

„Hocheffizienzpumpen als Regelorgane“

Kersten Siepmann, Projektmanager Training / Wilo SE

Themenübersicht - Hocheffizienzpumpen als Regelorgane.

1. Einführung und Vorstellung
2. Anlagenhydraulik mit HE-Pumpen als Regelorgane
3. neue technische Anwendungsmöglichkeiten mit der Stratos MAXO



Die smarte Pumpe
Wilo-Stratos MAXO

Vorstellung



Kersten Siepmann

WILO SE

Sales Area Germany

Manager Project & Training

Vorstellung

Michael Ashauer

WILO SE

Sales Area Germany

Project Manager Training



Vorstellung



Thorsten Wallbrecht
WILO SE
Sales Area Germany
Manager Project & Training

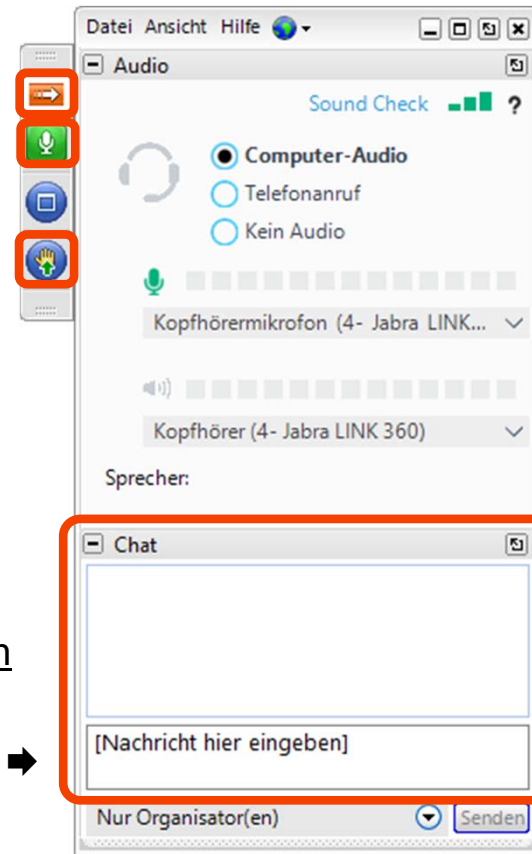
Die Web-Seminar-Umgebung (GoToTraining)

Das Bedienpanel:

Panel auf- und zuklappen → 
 Mikrofon an- bzw. ausschalten → 
 Handzeichen → 

- Sitzung und Chat wird aufgezeichnet
- Schulungsunterlagen auf <http://www.wilo.de/schulungen>
- Feedback-Bogen nach dem Web-Seminar

Chat →



Nachhaltig ?!!



Projekt Klinikum Chemnitz gGmbH

- 1.** Das Service Center Technik des Klinikums Chemnitz unterliegt der Leitung von Herrn Franz. Auf sein Wunsch in Abstimmung mit Wilo, fand eine Bestandsaufnahme mit dem Ziel der Ermittlung des Energieeinsparpotentials statt.



Klinikum Chemnitz gGmbH
Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitäten Leipzig und Dresden
Zertifiziert durch Joint Commission International



**CHEMNITZ
STADT DER
MODERNE**

Ist - Situation



Übersicht Status 2012

Installierte/erfasste Pumpen

257 unregelte Nassläufer

159 geregelte Nassläufer

134 HE-Pumpen

27 unregelte Trockenläufer

9 geregelte Trockenläufer

586 Pumpen im Einsatz

Austauschempfehlung

Alle alten 257 Stck NL unregelt
und 159 Stck NL geregelt!

Energieverbrauch KWh/a alt/neu:

ca.670.852 / 462.381KWh/a*

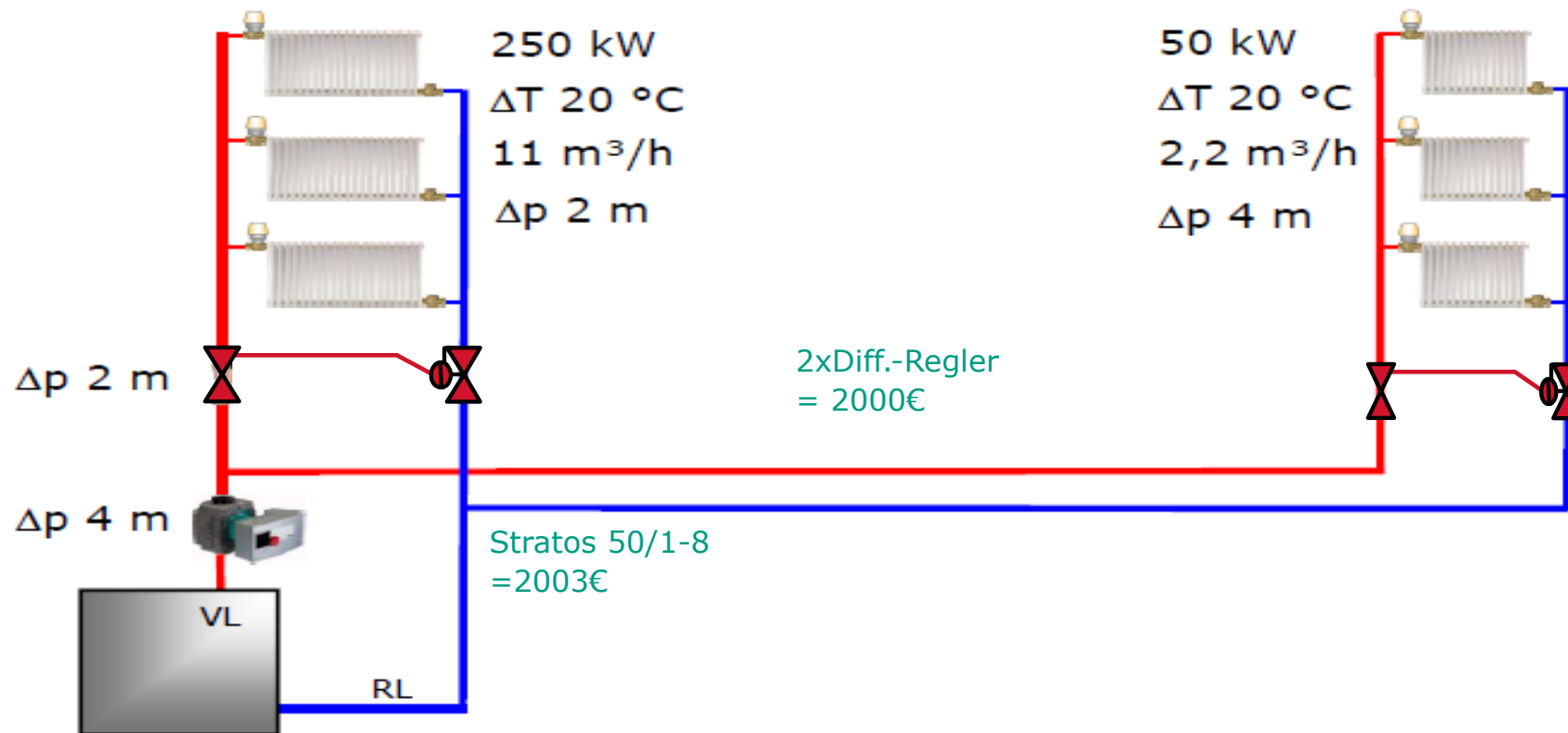
Energiekosten € alt/neu:

ca.107.615 / 74.091 €*

**Einsparung: ca. 208.471 KWh/a
= 33.524 €/a**

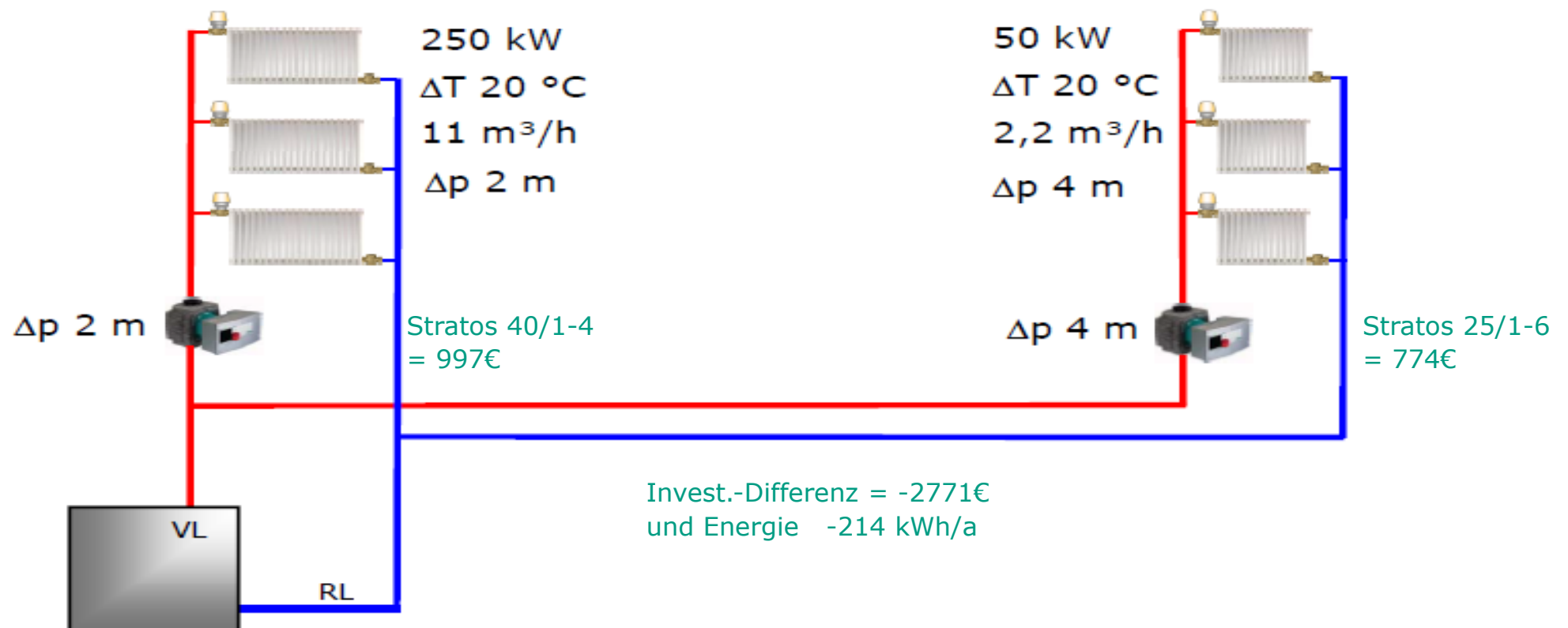
Pumpen als Regelorgane

ΔP - Regelung

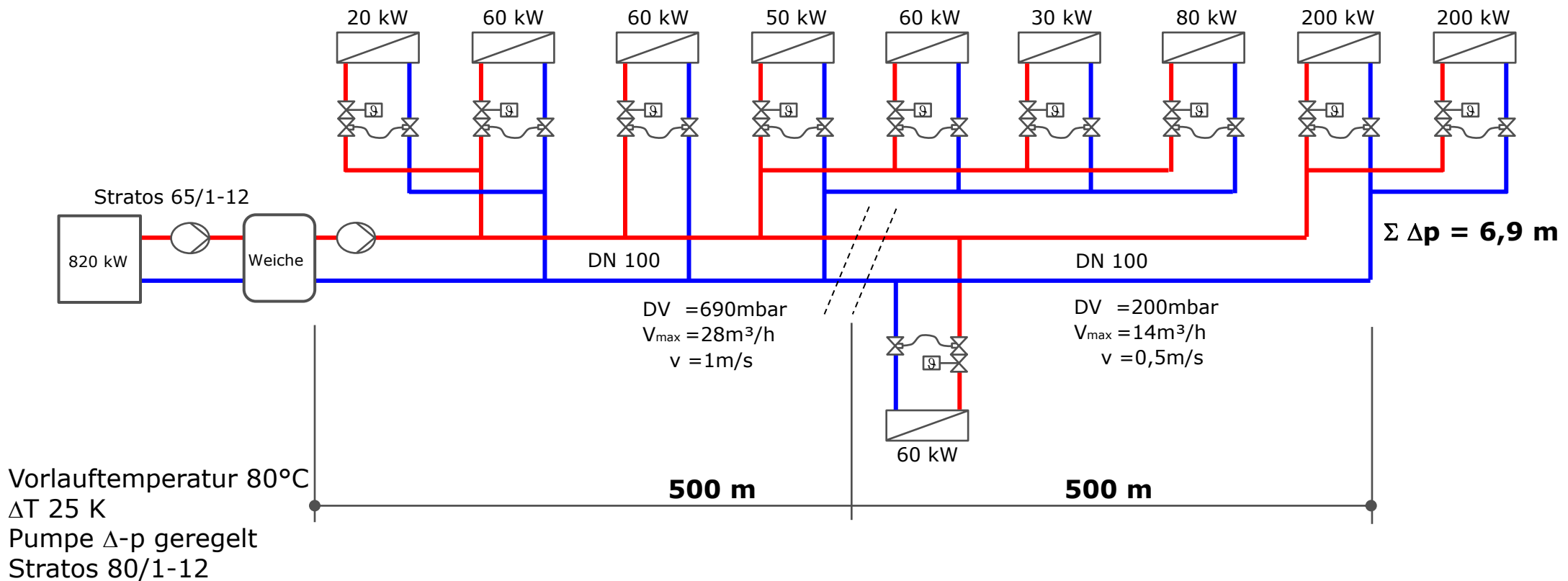


Pumpen als Regelorgane

ΔP - Regelung

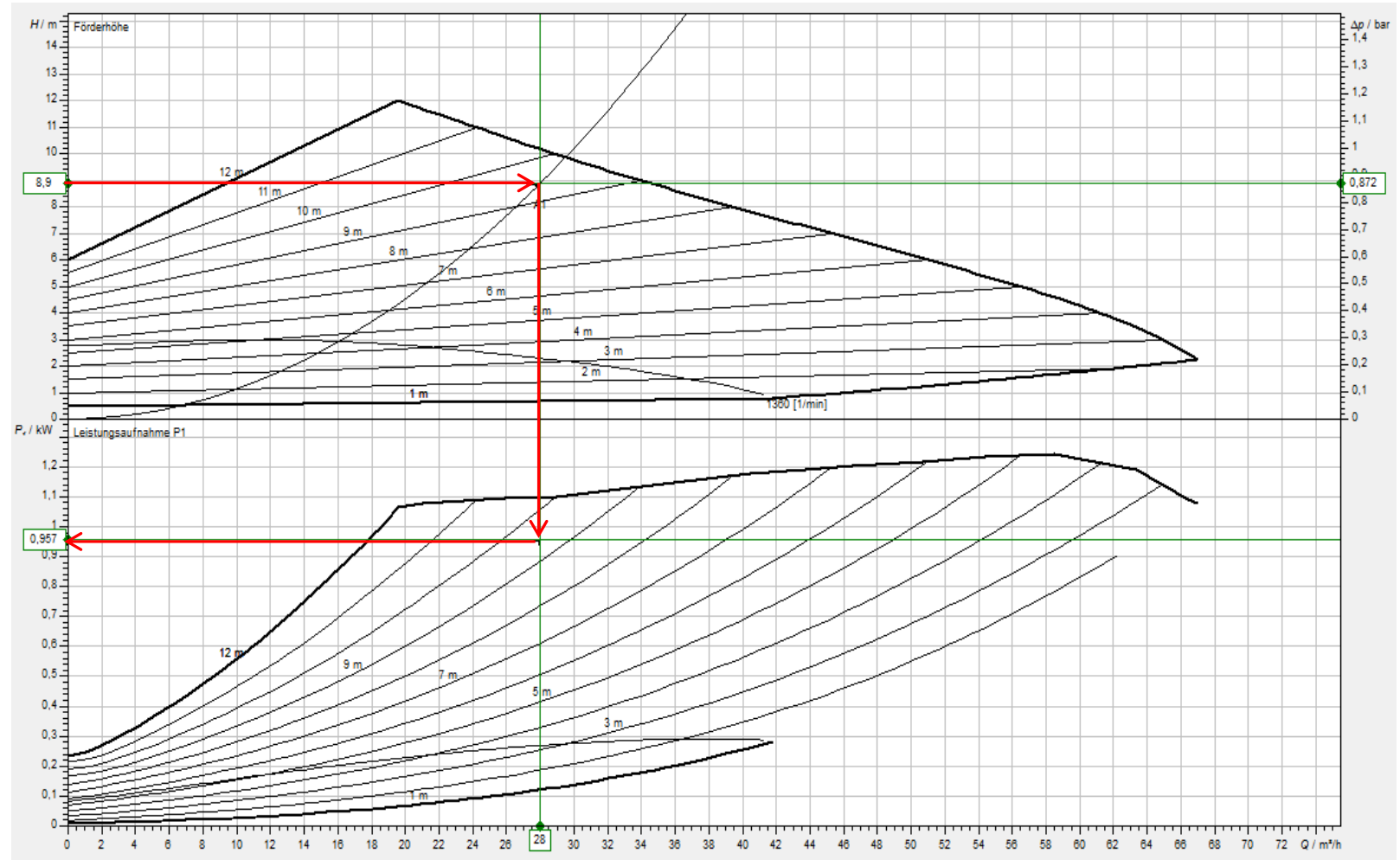


Wärmenetzaufbau Standard: Preussisch Ströhen

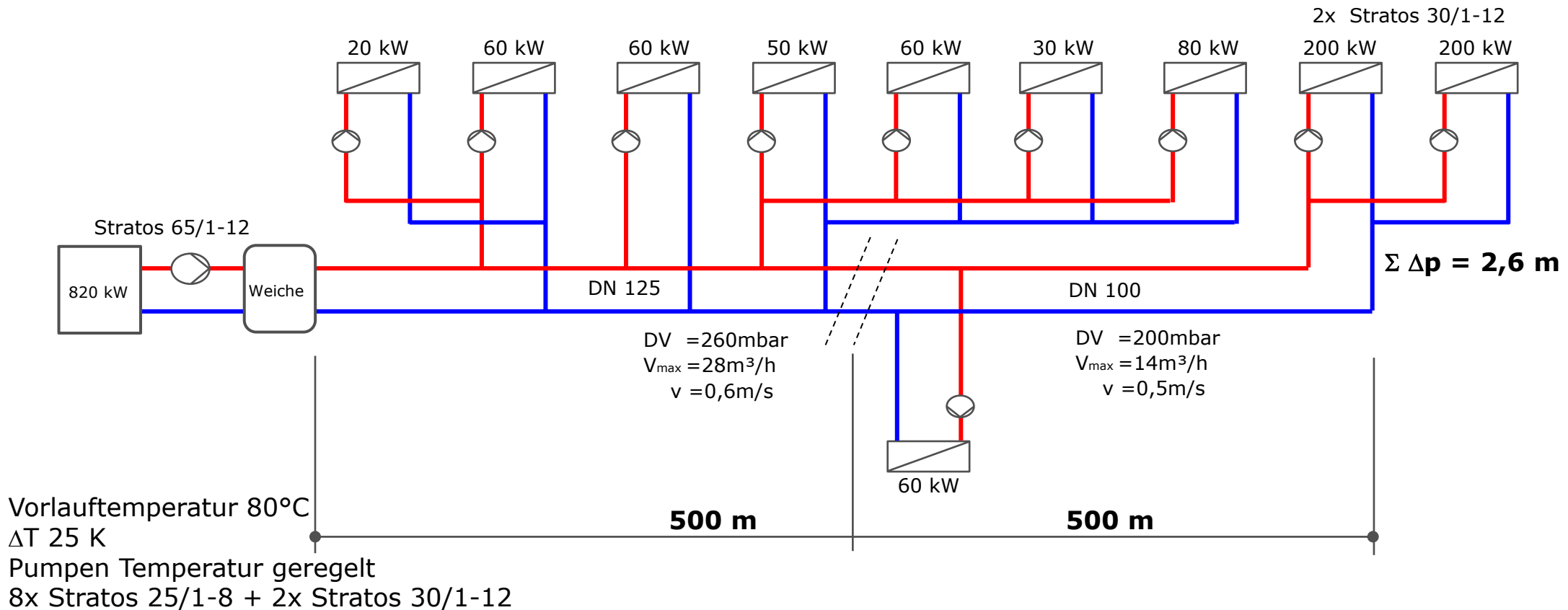


Stratos Maxo 80/0,5-12 28m³/h

Stahlrohr DN100
 FH = 6,9mWs
 ca. 1m/s
 0,957kW
 plus min. 2mWs für
 Differenzdruckregler
 +Gebäuderohrnetz



Beispiel: Bio-Gasanlage (Wilo) Preussisch Ströhen



Stratos Maxo 30/0,5-12 7m³/h

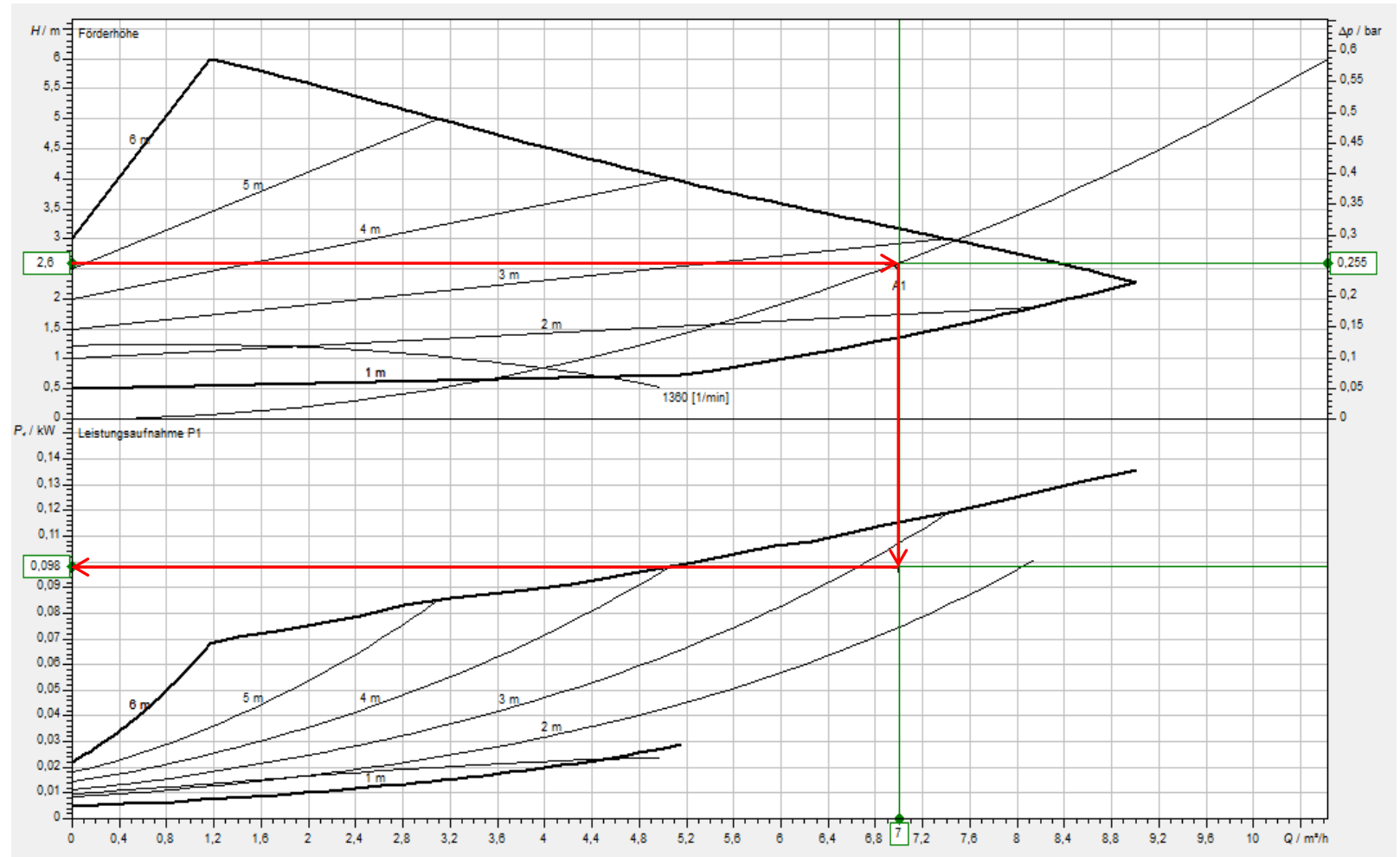
Stahlrohr DN100

FH = 0,6mWs

ca. 0,3m/s

0,098kW

plus 2mWs Differenzdruck
Gebäuderohrnetz



Praxisbeispiel Nahwärmegebiet Bochum: einfacher Pumpentausch

81 Wohnhäuser mit 4 bis 20 WE

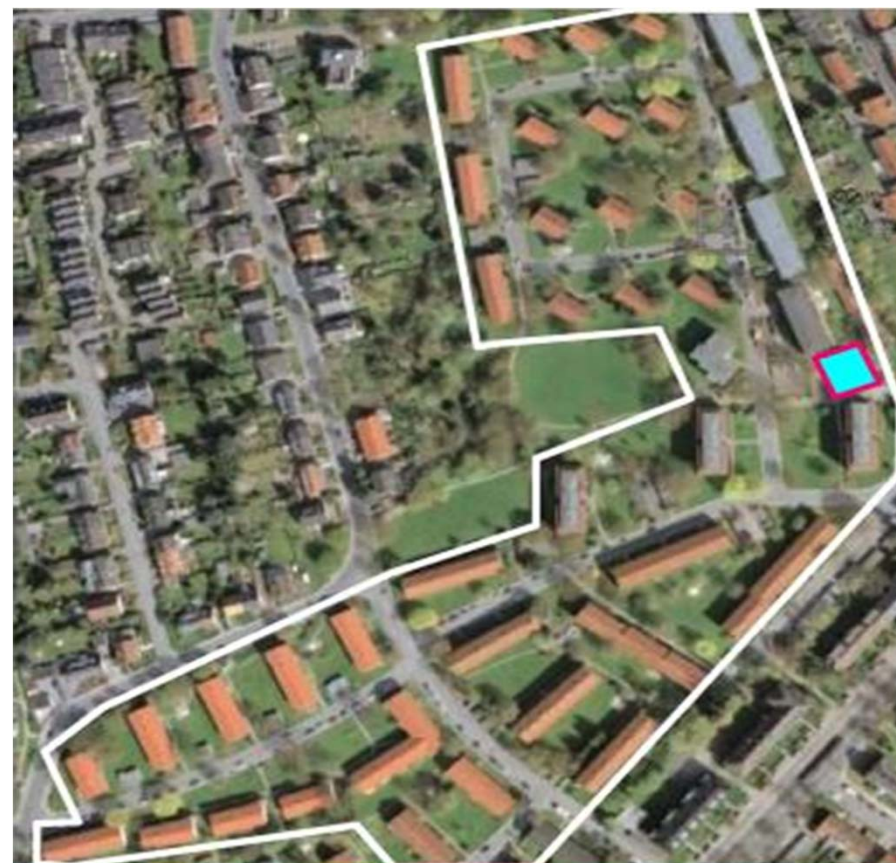
Heizleistung von 23 kW – 107 kW

Vorhanden aus 1993:

2 x DPn 65/224-3/4	14.144,- DM
2 x DR 3	22.546,- DM
1 x DPn 80/250-5,5/4	9.100,- DM
1 x DR 5,5	19.985,- DM
Summe	65.775,- DM

Bei 1 x 1 Austausch:

2 x DL 65/220-3/4	6.534,- €
2 x SC-FC-HVAC-System 3,0	10.614,- €
1 x DL 80/270-5,5/4	4.735,- €
1 x SC-FC-HVAC-System 5,5	8.539,- €
Summe	30.422,- €



Praxisbeispiel Nahwärmegebiet Bochum: einfacher Pumpentausch

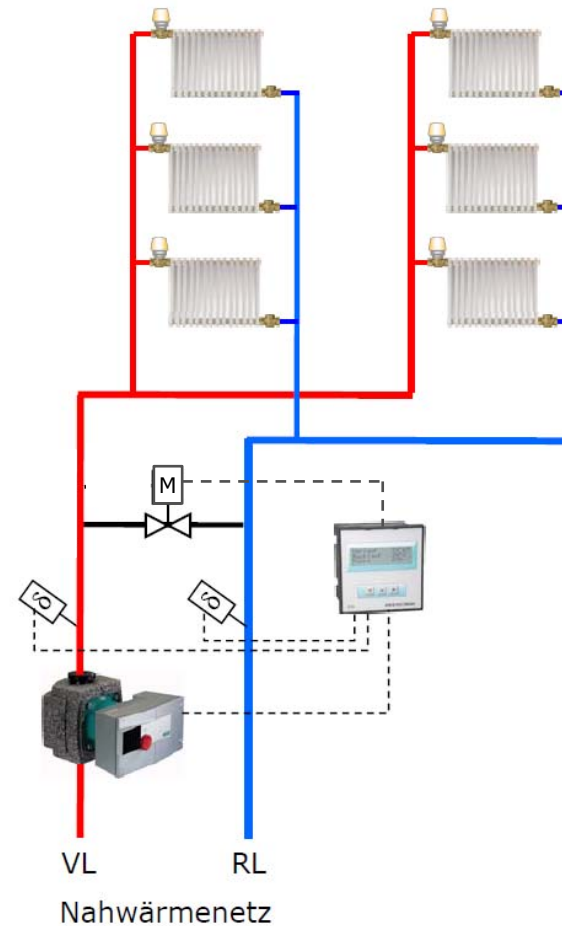


Sanierungslösungen mit Temperatur-Differenzregelung

Bochum

ΔT – Regelung 15 K mit
Temperaturüberwachung

81 Pumpen
max. Differenzdruck : 4,0 m



Sanierungslösungen mit Temperatur-Differenzregelung

Lösung 1	Stück	Typ	Preis	Summe
	1	Zentrale Pumpenanlage	30.422,--	30.422,--
	81	Differenzdruckregler mit Antrieb zur Rücklauftemperaturbegrenzung	~ 1.000,--	81.000,--
	Kosten Material bei 1 zu 1 Ergänzung/Erneuerung			111.422,--

Sanierungslösungen mit Temperatur-Differenzregelung

	Stück	Typ	Preis	Summe
Lösung 1	1	Zentrale Pumpenanlage	30.422,--	30.422,--
	81	Differenzdruckregler mit Antrieb zur Rücklauftemperaturebegrenzung	~ 1.000,--	81.000,--
	Kosten Material bei 1 zu 1 Ergänzung/Erneuerung			111.422,--
Lösung 2				
	81	Stratos 30/1-8	1.012,--	81.972,--
	81	IF-Module zur Rücklauftemperaturebegrenzung	98,--	7.938,--
	Kosten bei der dezentralen Pumpenlösung			89.910,--

Sanierungslösungen mit Temperatur-Differenzregelung

	Stück	Typ	Preis	Summe
Lösung 1	1	Zentrale Pumpenanlage	30.422,--	30.422,--
	81	Differenzdruckregler mit Antrieb zur Rücklauftemperaturbegrenzung	~ 1.000,--	81.000,--
	Kosten Material bei 1 zu 1 Ergänzung/Erneuerung			111.422,--
Lösung 2				
	81	Stratos 30/1-8	1.012,--	81.972,--
	81	Delta T Regelung	98,--	7.938,--
	Kosten bei der dezentralen Pumpenlösung			89.910,--
	Kostenvorteil			21.512,--

Praxisbeispiel : Bild nach Sanierung



Sanierungslösungen und der Betriebsaufwand pro Jahr

Lösung 1	Anzahl	Type	Energiebedarf	Energiekosten
	Stück		kWh/a	€ / a
	1	DL 65/220-3/4	16.910	3.721,27
	1	DL 65/220-3/4	16.910	3.721,27
	1	DL 80/270-5,5/4	32.640	7.181,33
Aufwand pro Betriebsjahr			66.460	14.623,87

Sanierungslösungen und der Betriebsaufwand pro Jahr

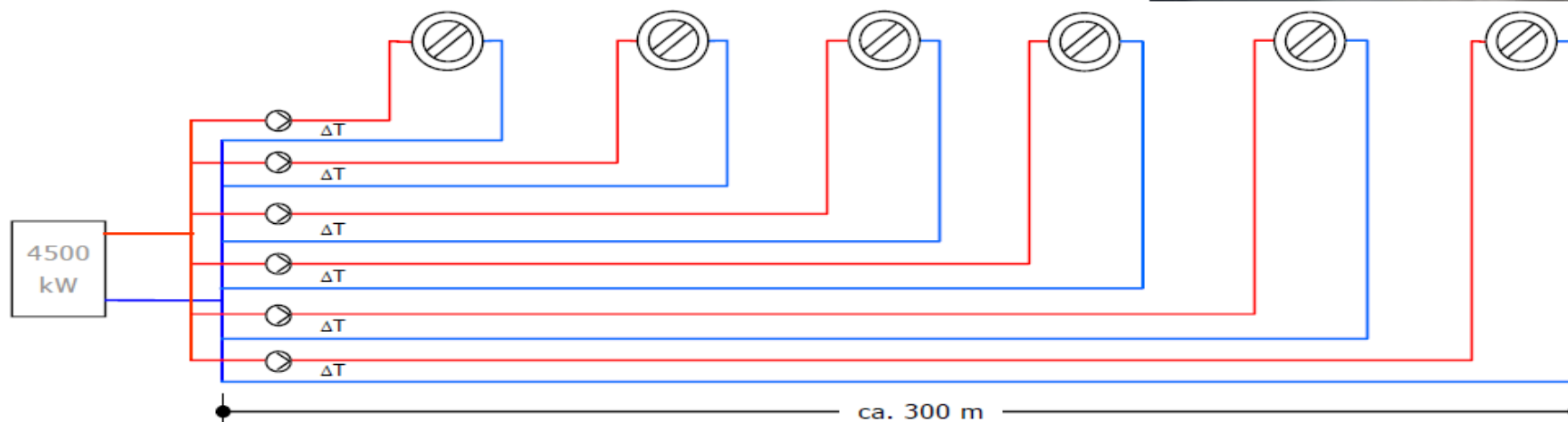
	Anzahl	Type	Energiebedarf	Energiekosten
	Stück		kWh/a	€ / a
Lösung 1	1	DL 65/220-3/4	16.910	3.721,27
	1	DL 65/220-3/4	16.910	3.721,27
	1	DL 80/270-5,5/4	32.640	7.181,33
	Aufwand pro Betriebsjahr		66.460	14.623,87
Lösung 2				
	81	Stratos 30/1-8	20.558	4.522,76

Sanierungslösungen und der Betriebsaufwand pro Jahr

	Anzahl	Type	Energiebedarf	Energiekosten
	Stück		kWh/a	€ / a
Lösung 1	1	DL 65/220-3/4	16.910	3.721,27
	1	DL 65/220-3/4	16.910	3.721,27
	1	DL 80/270-5,5/4	32.640	7.181,33
	Aufwand pro Betriebsjahr		66.460	14.623,87
Lösung 2				
	81	Stratos 30/1-8	20.558	4.522,76
	Ersparnisse pro Betriebsjahr		45.902	10.101,11

Pumpen als Regelorgane

Verteilernetz **sedus**



Pumpen als Regelorgane

sedus

Verteiler ohne
Regelarmaturen



Pumpen als Regelorgane

Einbaustelle	Pumpentyp	Stromverbrauch kW/h	neuer Pumpentyp	Stromverbrauch kW/h	Bemerkungen
Teile Fertigung 1	ETA Norm 65-26	16570	Stratos 80/1-12	4713	3000 m ²
Teile Fertigung 2	ETA Norm 65-33	14280	Stratos 80/1-12	4477	2550 m ²
Montage 1+2	ETA Norm 80-315	71990	Stratos 80/1-12	4799	8000 m ²
Ausstellung + Versand	ETA Norm 50-250	13200	Stratos 80/1-12	4029	4600 m ²
Montage 4	ETA Norm 50-250	13200	Stratos 80/1-12	4029	5200 m ²
Montage 3	ETA Norm 50-250	13200	Stratos 80/1-12	4029	5200 m ²

142.440
kWh/a

26.076
kWh/a

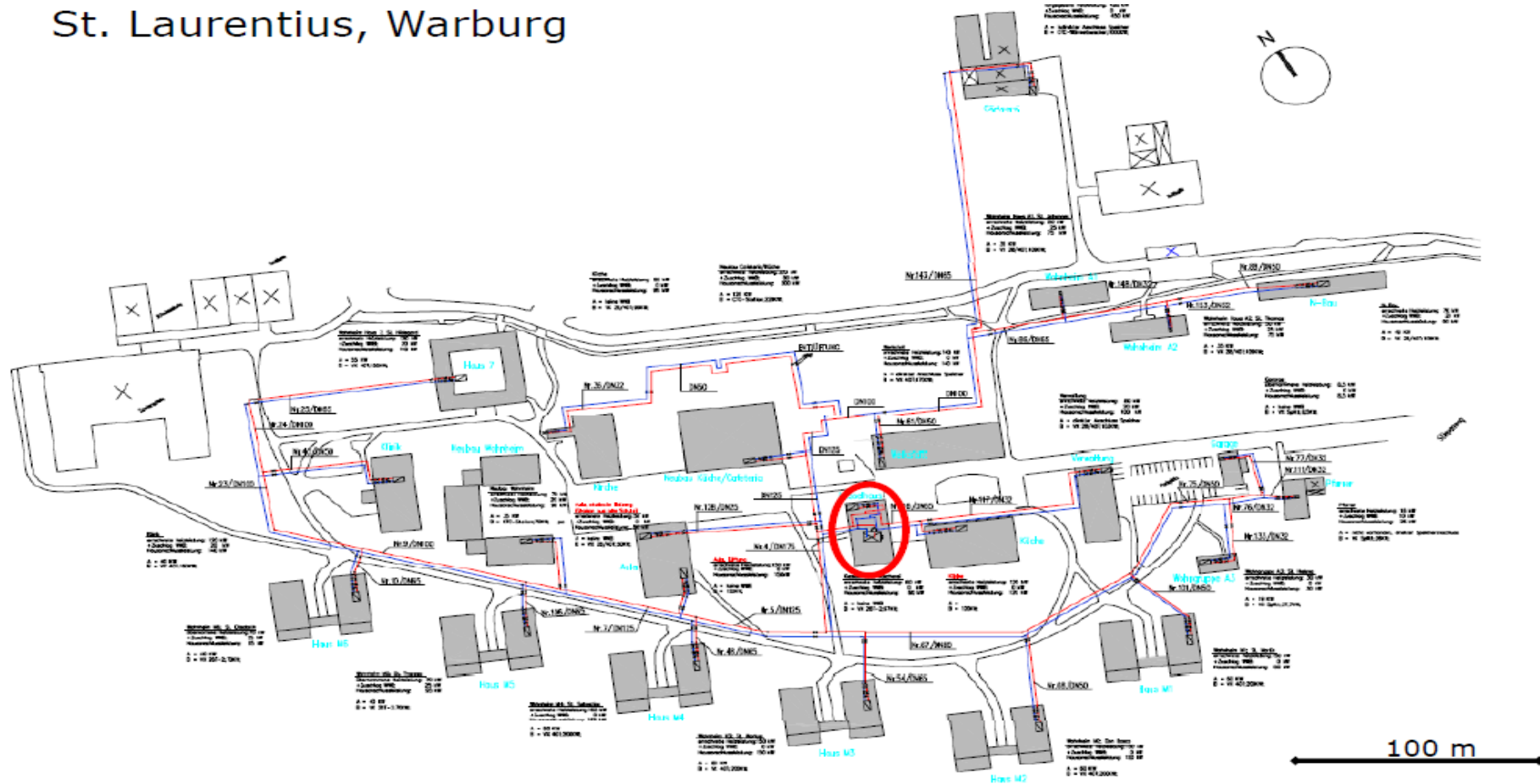


Pumpen im Vorlauf
 ΔT geregelt

116.364 kWh/a Einsparung der elektrischen Leistung
ohne Berücksichtigung der Einsparung von Primärenergie

Pumpen als Regelorgane

St. Laurentius, Warburg



Pumpen als Regelorgane

Einbaustelle	Pumpentyp	Preis €
Heizzentrale	NP 65/200-4/4	2.257,-
Heizzentrale	NP 65/200-4/4	2.257,-
Heizzentrale	CR 4 – 2 WA	9.687,-
A1, A2, N-Bau	P 80/125 r	2.662,-
Gärtnerei	P 80/125 r	2.662,-

Geplante Änderung **19.525,- €**
 24 Stck. Ventilgruppen **13.880,- €**
Σ 33.405,- €

Stromverbrauch
73.095 kWh/a

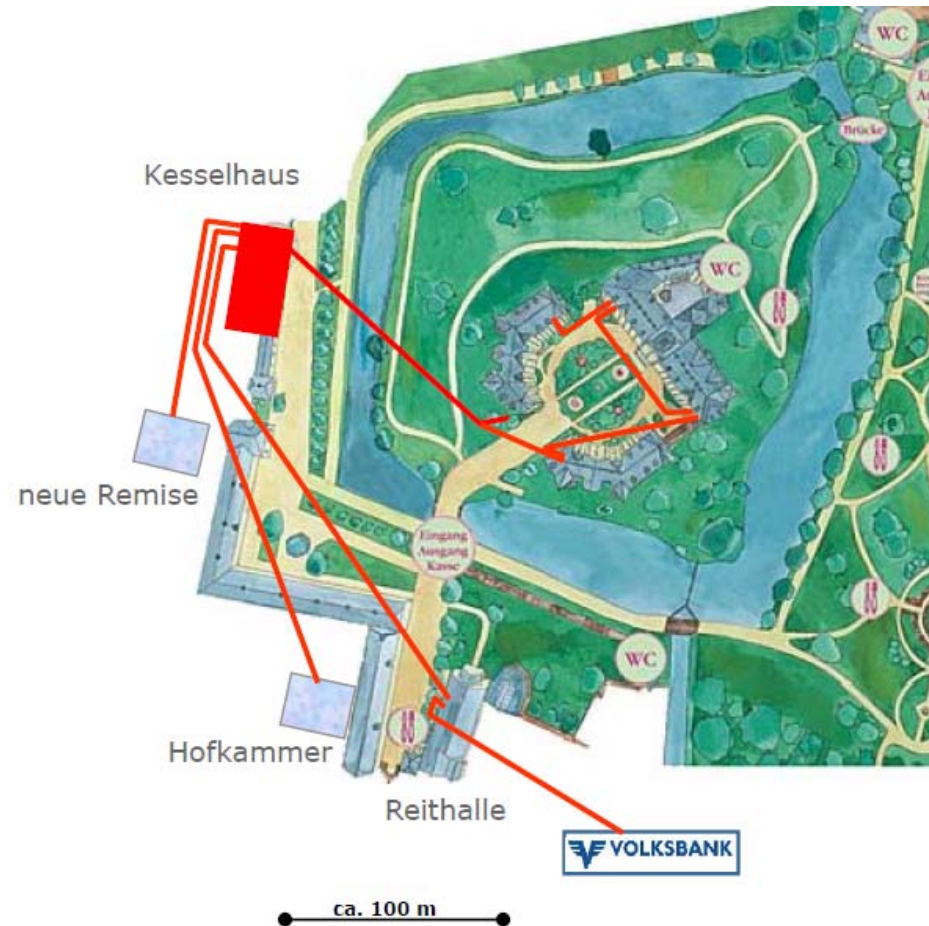
Pumpentyp	Stück	Preis €
Stratos 30/1-8	18	14.220,-
Stratos 30/1-12	5	6.435,-
Stratos 65/1-12	1	2.333,-
IF-Modul PLR	24	2.016,-

Ausgeführte Änderung **25.004,- €**

Stromverbrauch
13.672 kWh/a

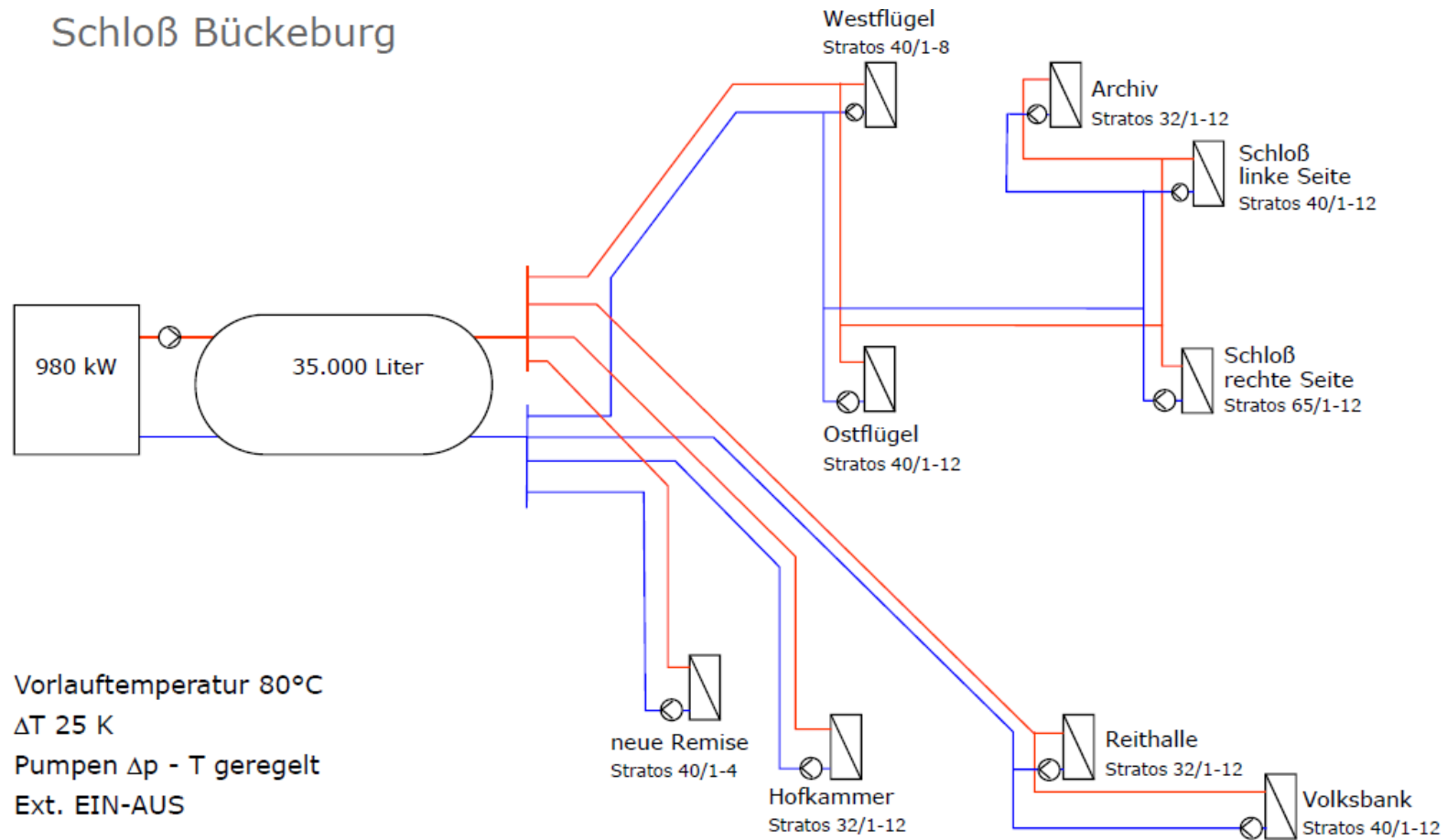
Pumpen als Regelorgane

Schloß Bückeburg



Pumpen als Regelorgane

Schloß Bückeburg



Wilo-Stratos MAXO: Produktfamilie



Wilo-Stratos MAXO
Premium-Einzelpumpe



Wilo-Stratos MAXO-D
Premium-Doppelpumpe



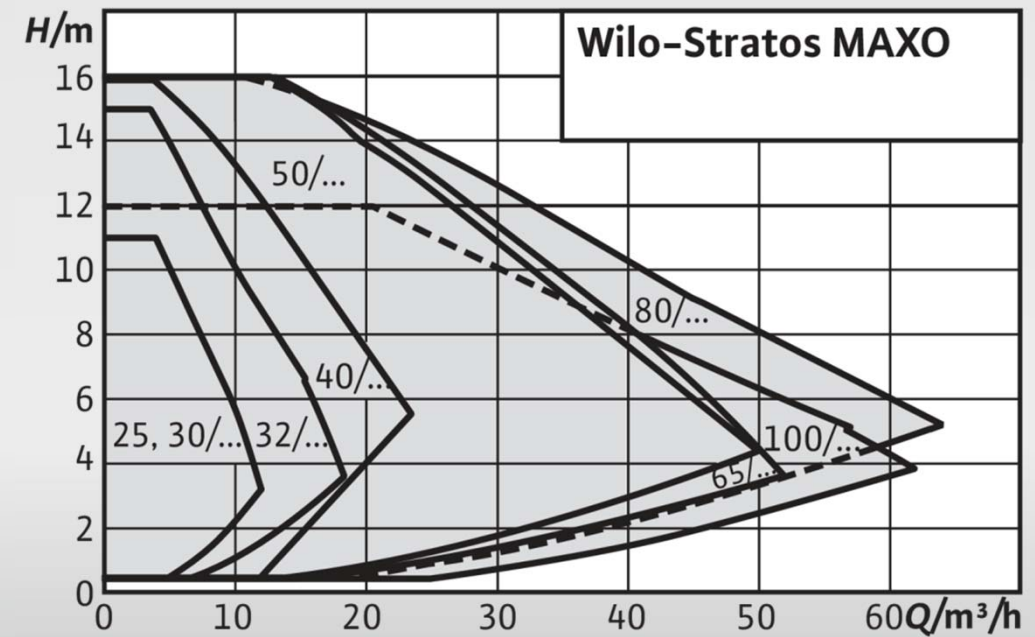
Wilo-Stratos MAXO-Z
Premium-Zirkulationspumpe

Wilo-Stratos MAXO: Produktfamilie



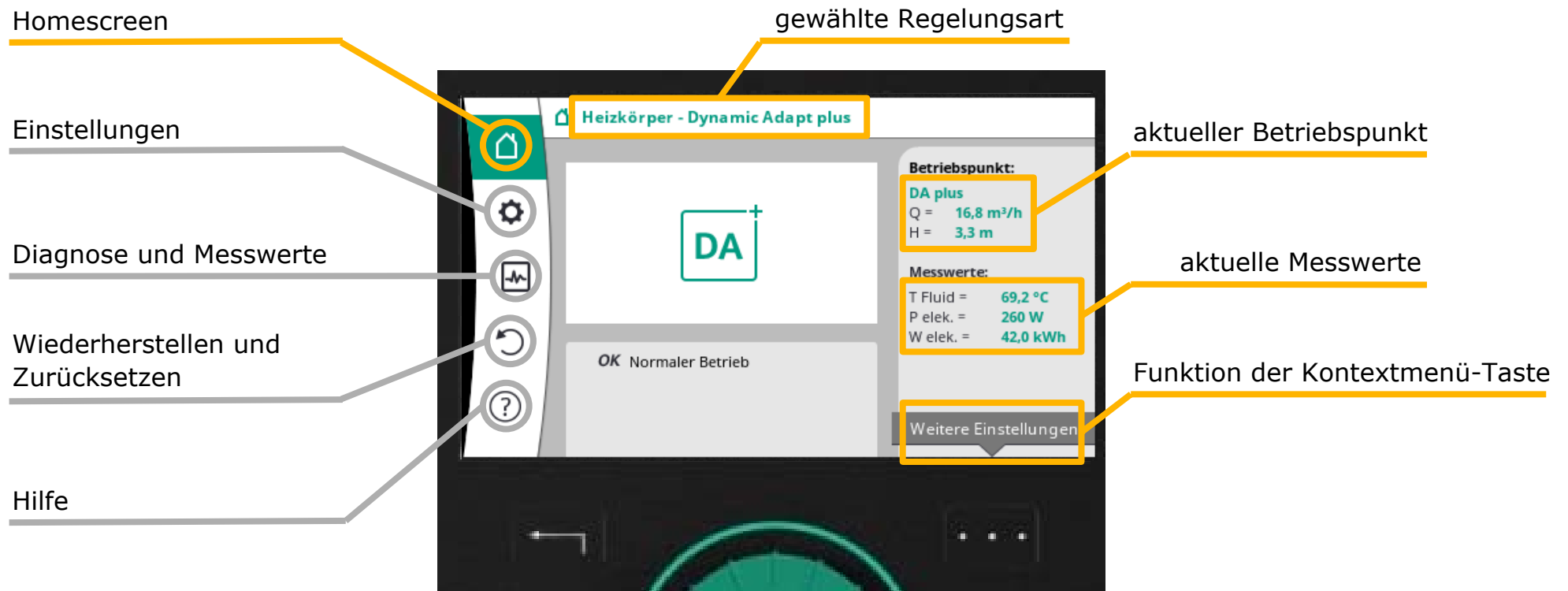
Wilo-Stratos MAXO

- Nennweiten: DN 25–100
- Fördermengen Q : bis 65 m³/h
- Förderhöhen H : 0,5–16 m



Technische Änderungen vorbehalten.

Das Display – übersichtlich und selbsterklärend



Inbetriebnahme

- **Ein-Click-Inbetriebnahme**
Start mit Werkseinstellungen
(Heizen – Heizkörper – Dynamic Adapt plus)
- **Datum, Uhrzeit und Sprache**
sind voreingestellt!!!
- **Einstellungsassistent:**
anwendungsbezogene Einstellung der Pumpenfunktion (geführte Auswahl der richtigen Regelfunktion)



Elektrische Anschlüsse

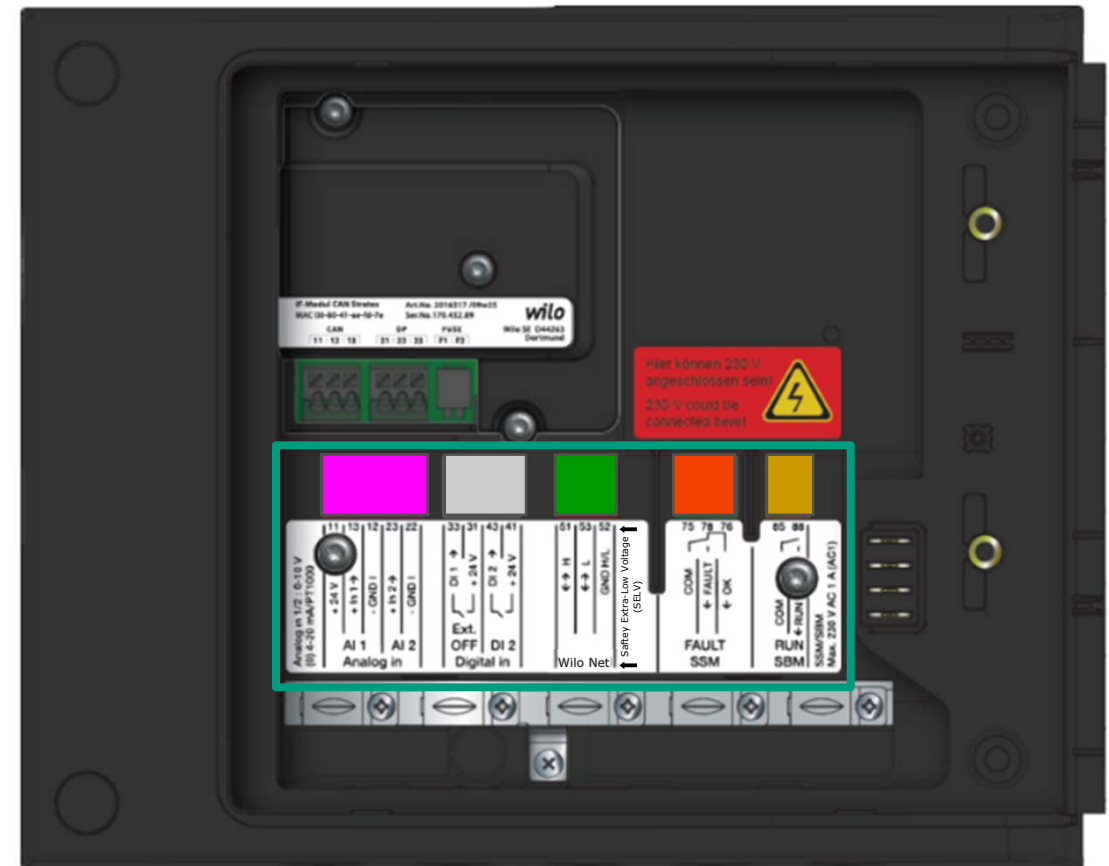
- 2 Analogeingänge für wahlweise
 - 0–10 V und 2–10 V
 - 0–20 mA und 4–20 mA
 - PT1000 Fühler
- 2 Digitaleingänge
z.B. für extern Ein/Aus oder Bedienungssperre
- Wilo Net
- Stör-und Betriebsmeldungen (SSM, SBM)
- Erweiterungssteckplatz für CIF-Module



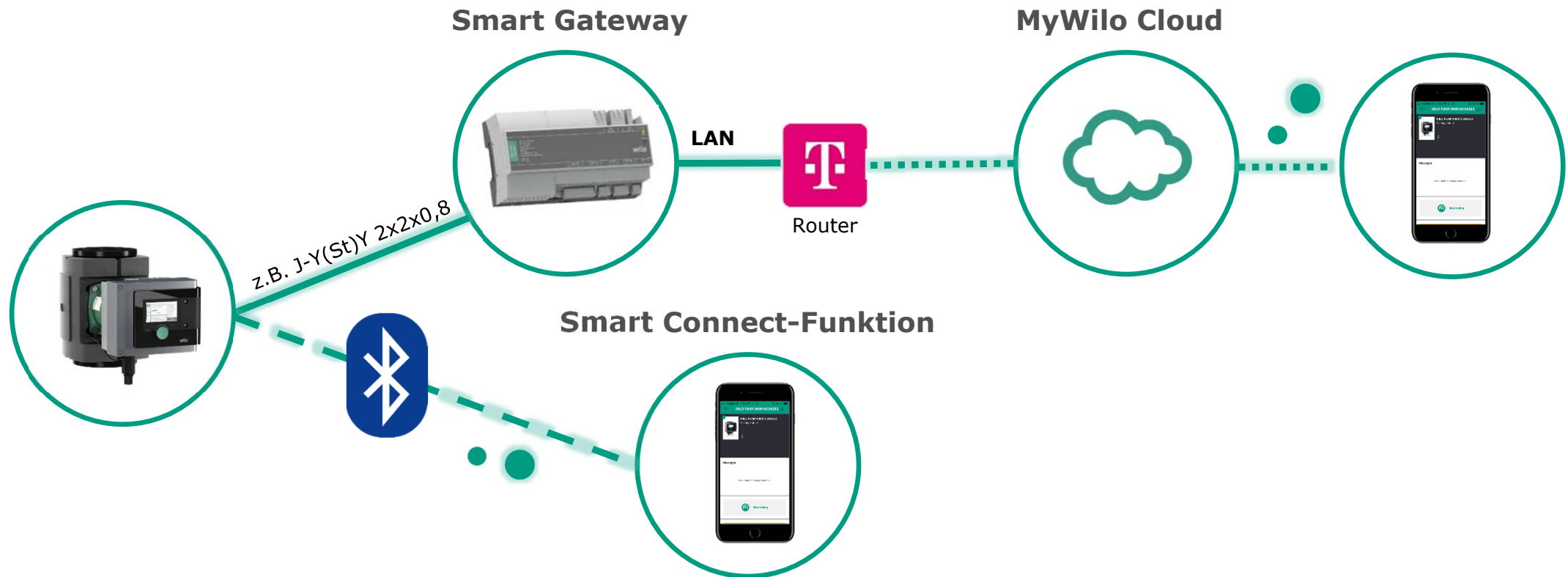
Elektrische Anschlüsse

Anschlussklemmen für Funktionen:

- Raumtemperaturregelung
- Differenztemperatur
- Konstanttemperatur
- Vorlauf oder Rücklauftemperatur-Regelung
- Schlechtpunktregelung
- Stör-und Betriebsmeldungen
- Extern Ein/Aus
- Wilo Net zur Kommunikation der Pumpen untereinander
- Erweiterungssteckplatz für CIF-Module zur Anbindung an Gebäudeautomations-Busse, z.B. BACnet, Modbus usw.



Wilo-Smart Connect



Wilo-Stratos MAXO: Anbindung an die Gebäudeautomation



Zusätzliche Module

- BACnet
- MODBUS
- LON
- CANopen
- PLR



LonMark
Deutschland





Technologien für effizientere Systeme.



Wilo-Stratos MAXO: Regelungsfunktionen

Druck

- Dynamic Adapt plus
- Konstanter Druck **$\Delta p-c$**
- Variabler Druck **$\Delta p-v$**
- Schlechtpunkt **$\Delta p-c$**

Umschaltung Heizen/Kühlen
Daten-Monitoring
Wärme-/Kältemengenerfassung
Absenkbetrieb

Temperatur

- Konstante Temp. **T_{konst}**
- Differenz Temp. **ΔT_{konst}**
- Raumlufttemp. **T_{konst}**

No-Flow Stop
Volumenstrombegrenzung $Q_{\text{min}}/Q_{\text{max}}$
Einstellbare Steigung der Kennlinie bei $\Delta p-v$
Erkennung thermische Desinfektion (Wilo-Stratos MAXO-Z)

Menge

- Konstantvolumen **Q_{konst}**
- Konstantdrehzahl **n_{konst}**
- Multi-Flow Adaptation

Abhängig von
der Regelungsart
sind sinnvolle
Kombinationen
möglich!

Regelungsfunktion: Standardfunktionen Druck und Menge

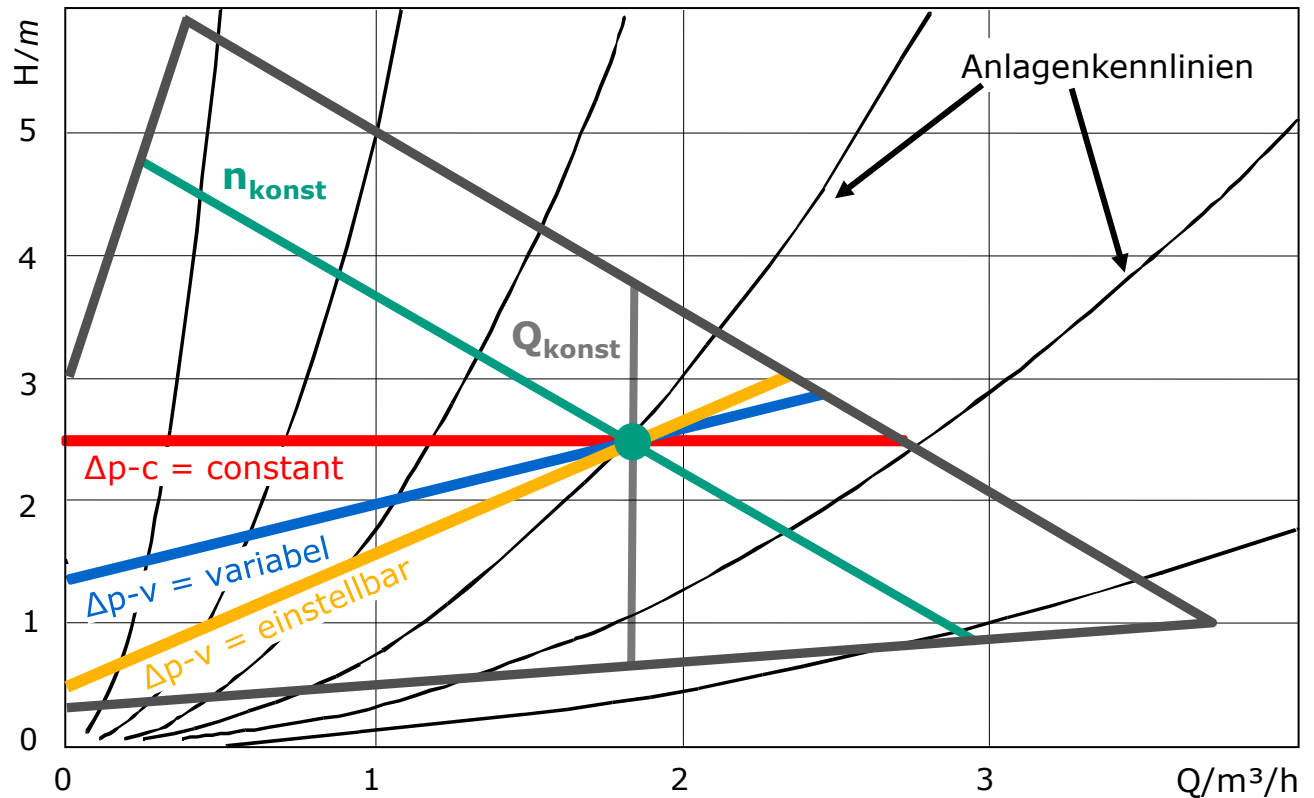
Konstantdrehzahl n_{konst}

Konstantvolumen Q_{konst}

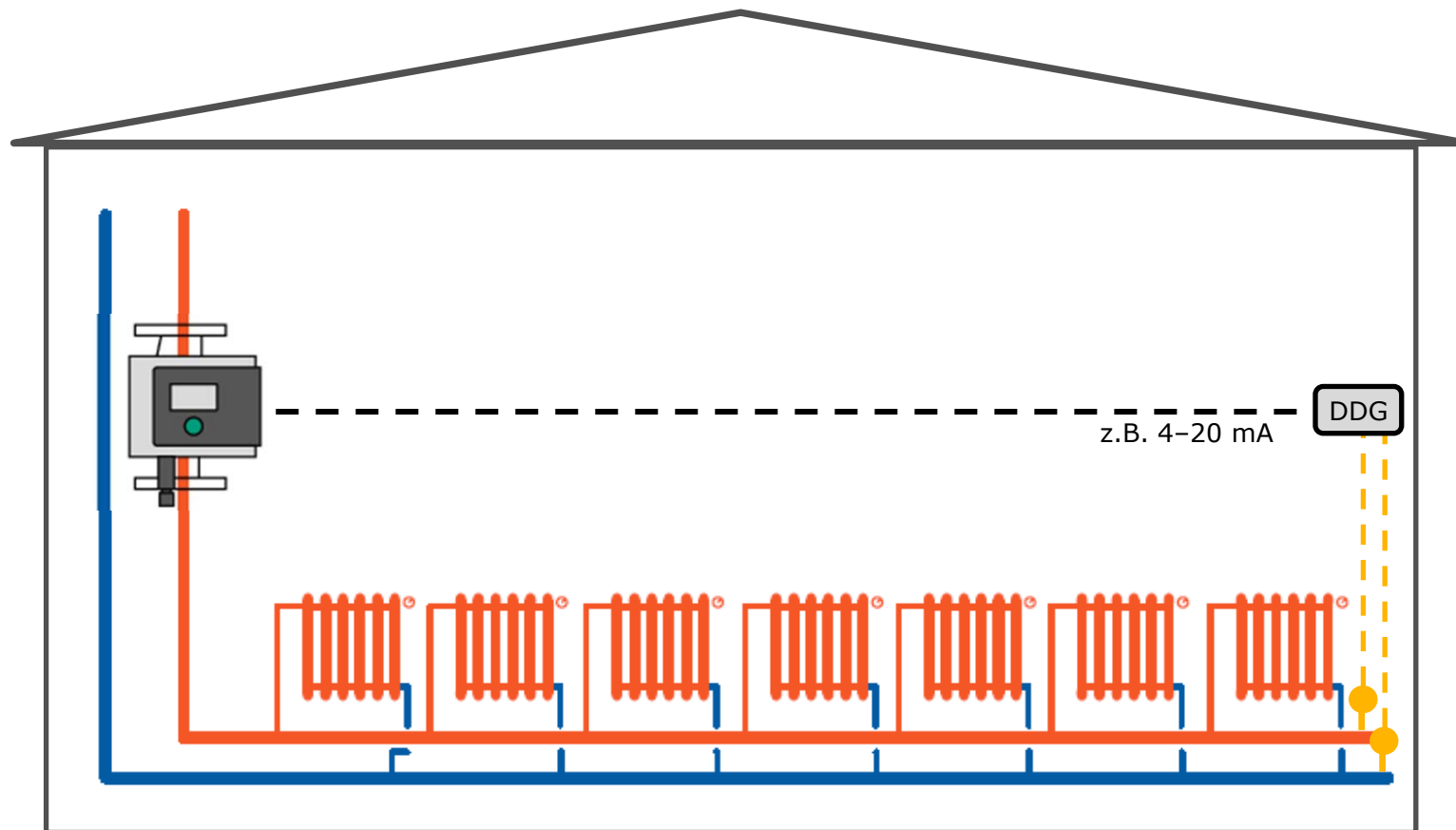
Konstanter Druck $\Delta p\text{-}c$

Variabler Druck $\Delta p\text{-}v$

Variabler Druck $\Delta p\text{-}v$
einstellbare Steigung



Regelungsfunktionen: Schlechtpunkt Δp -c

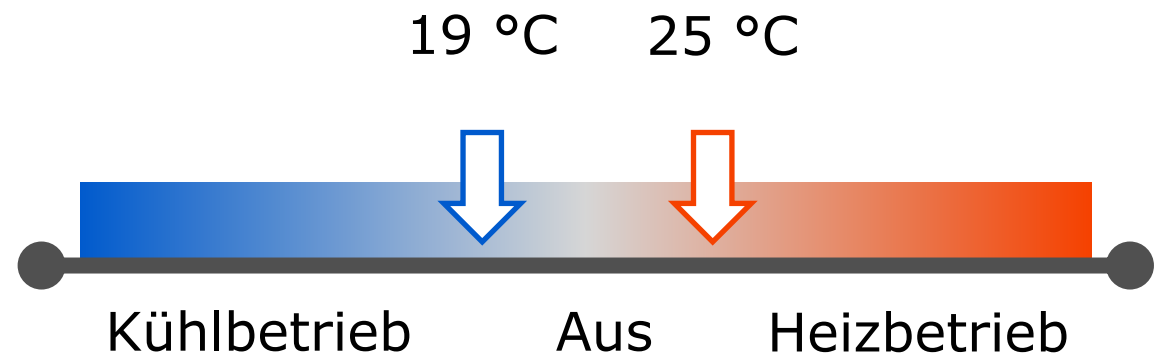


Regelungsfunktion: **Umschaltung Heizen/Kühlen**

Drei Möglichkeiten der Umschaltung

1. über digitalen Eingang
2. über die Gebäudeautomation (Bus)
3. automatisch über Temperatur

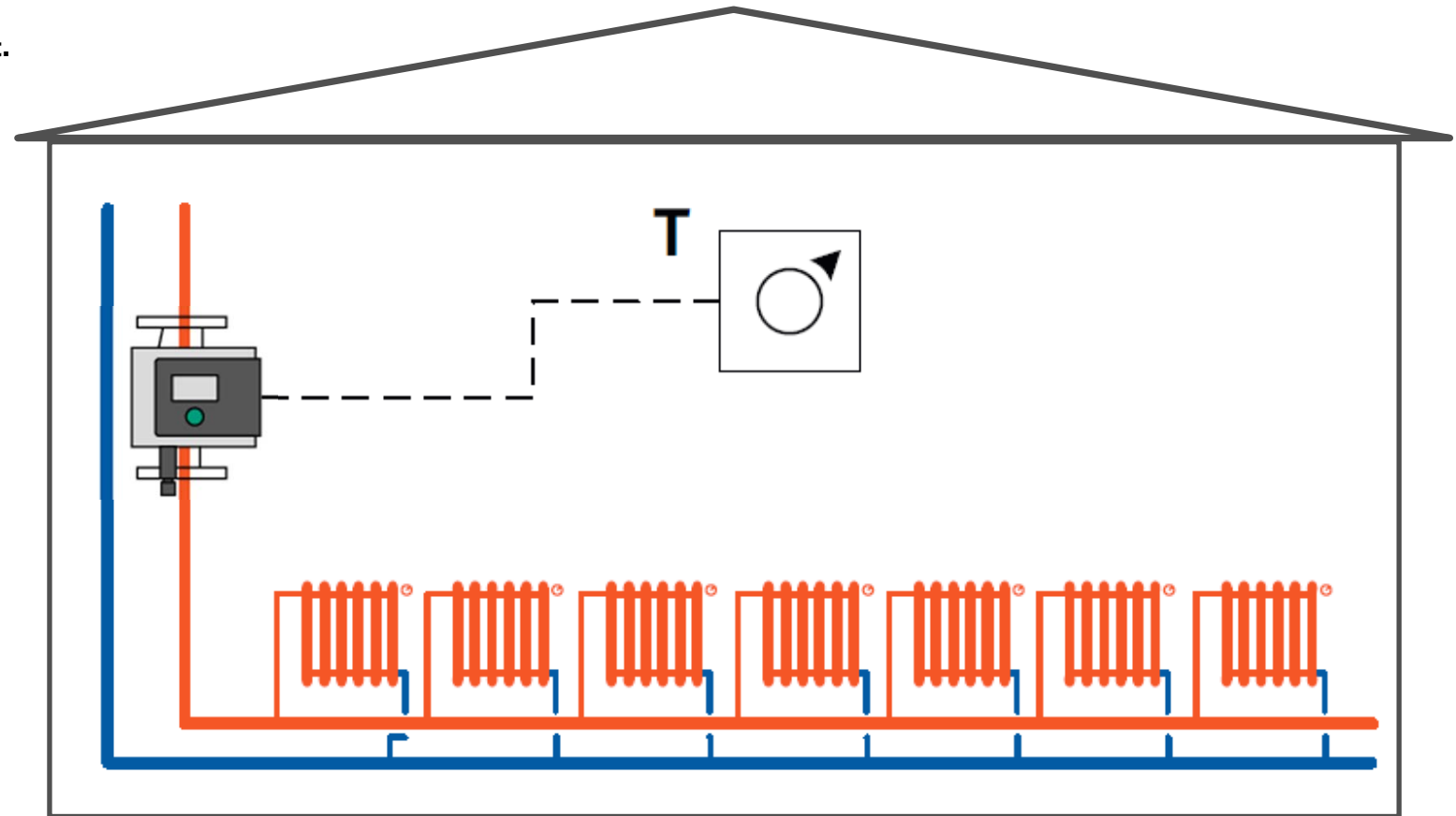
Die Parameter für Kühl – und Heizbetrieb können individuell eingestellt werden



Regelungsfunktionen: **Konstant-Temperatur T_{konst}**

Raumlufttemperatur $T_{\text{konst.}}$

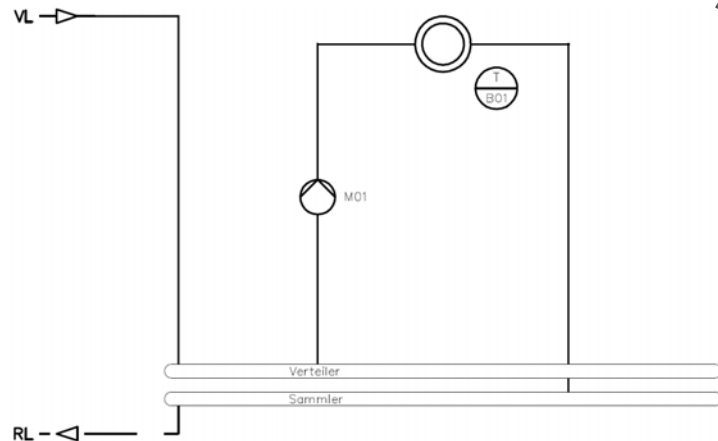
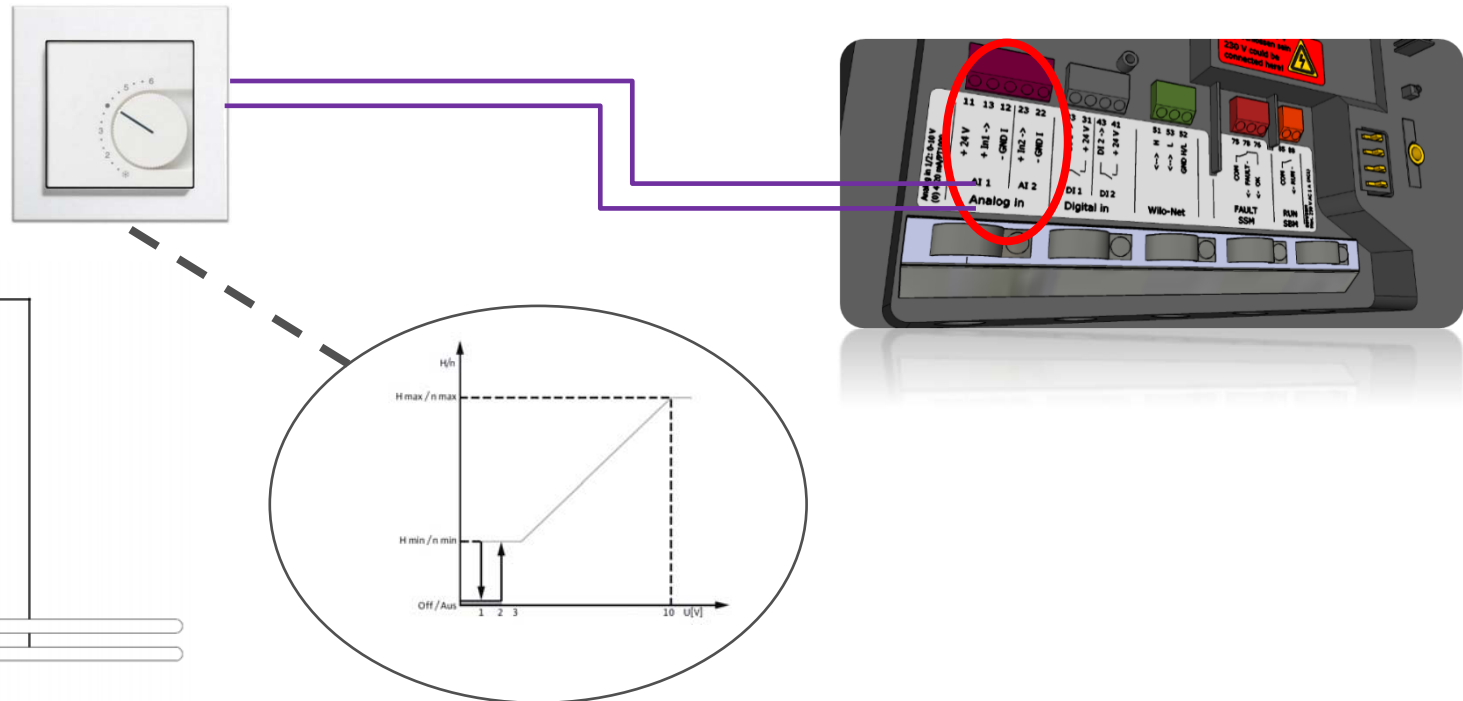
- Hallentemperaturheizung
z.B. mit Heizkörpern



Planungshinweise: Konstant-Temperatur T_{konst}

Temperatur T-const, Beispiele Hallentemperaturregelung: Heizen oder Kühlen

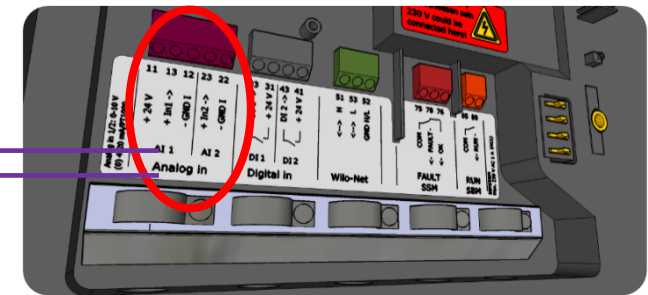
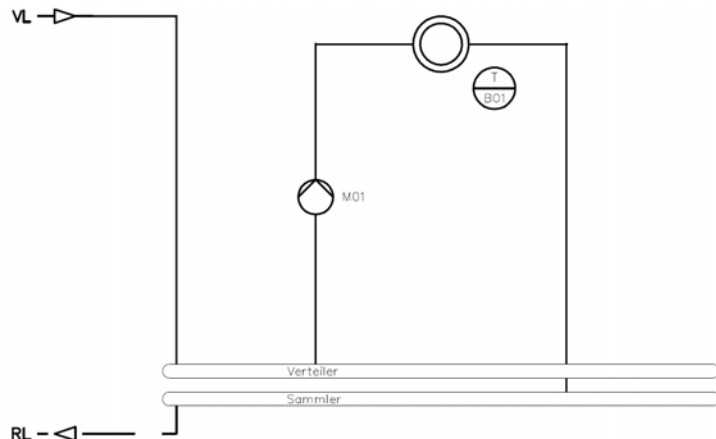
Einsatz von aktiven Sensoren
z.B. 0-10V-Sollwertgeber



Planungshinweise: Konstant-Temperatur T_{konst}

Temperatur T-const, Beispiele Hallentemperaturregelung: Heizen oder Kühlen

Einsatz Passiv-Sensoren
z.B. PT1000

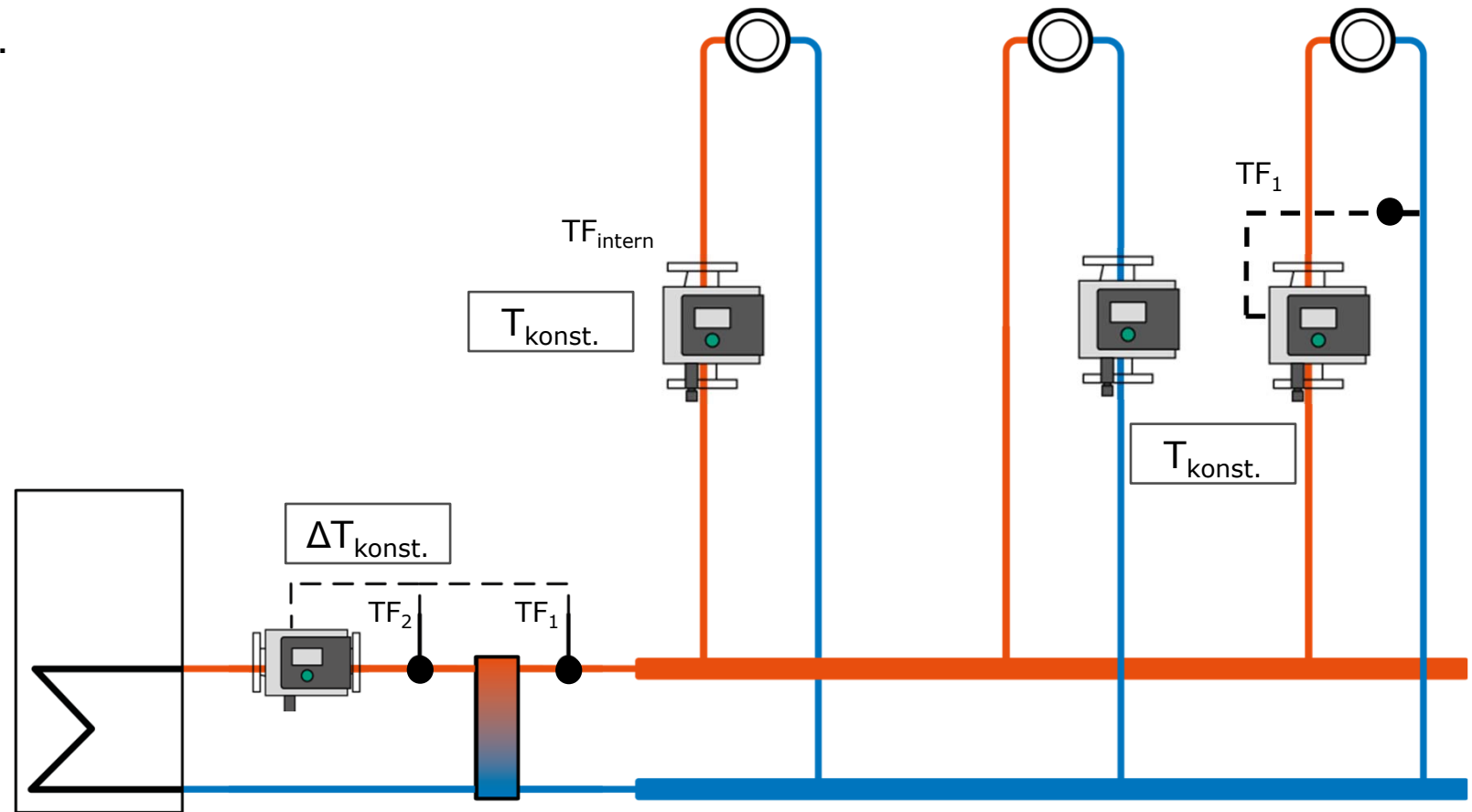


Parameter-Einstellungen
erfolgen an der Pumpen

Planungshinweise: Konstant-Temperatur T_{konst}

Vorlaufemperatur $T_{\text{konst.}}$

- z.B. Lüftungsheizkreise



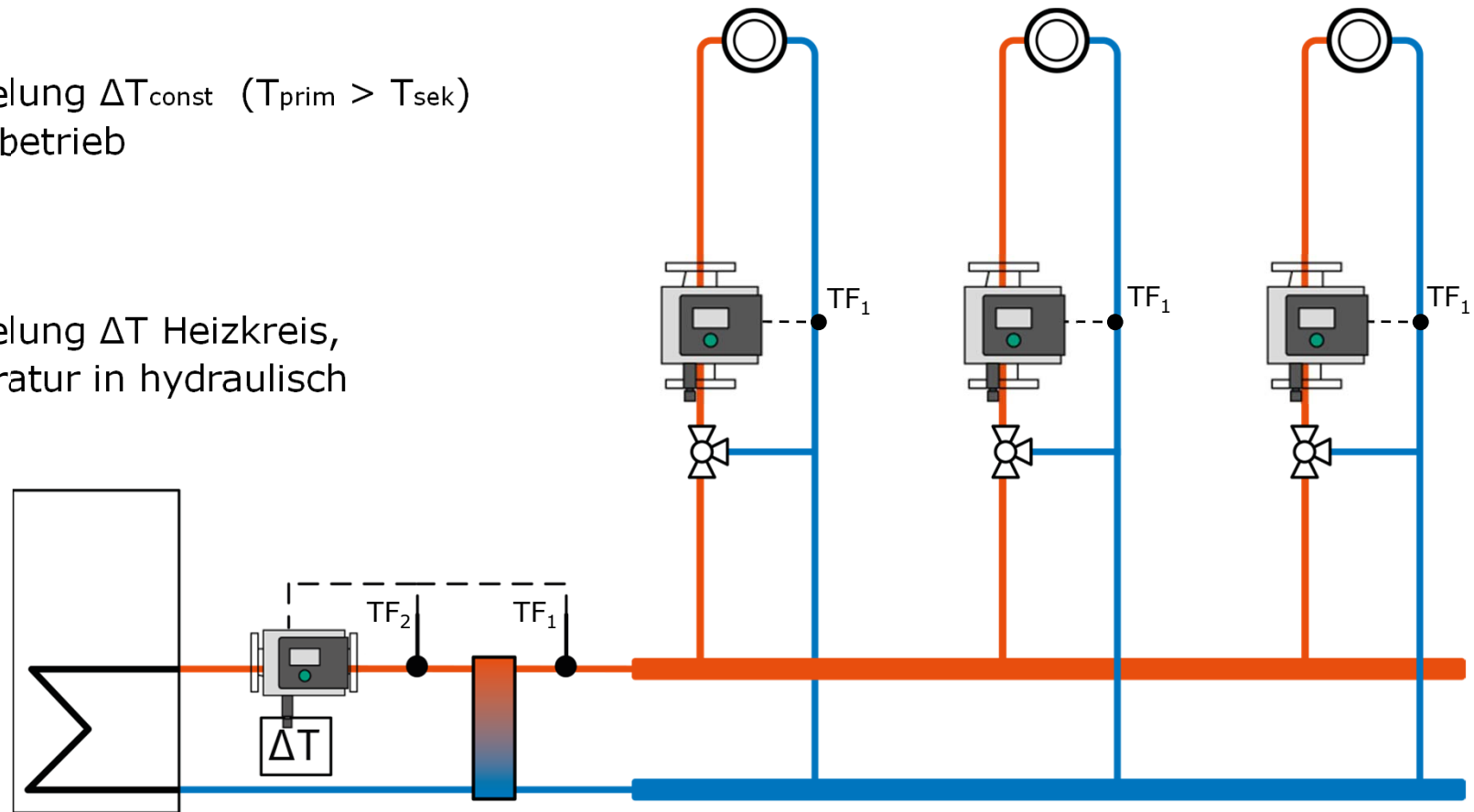
Regelungsfunktionen: Differenztemperatur ΔT_{konst}

Beispiel 1:

- Differenztemperaturregelung ΔT_{konst} ($T_{\text{prim}} > T_{\text{sek}}$) für optimierten Weichenbetrieb

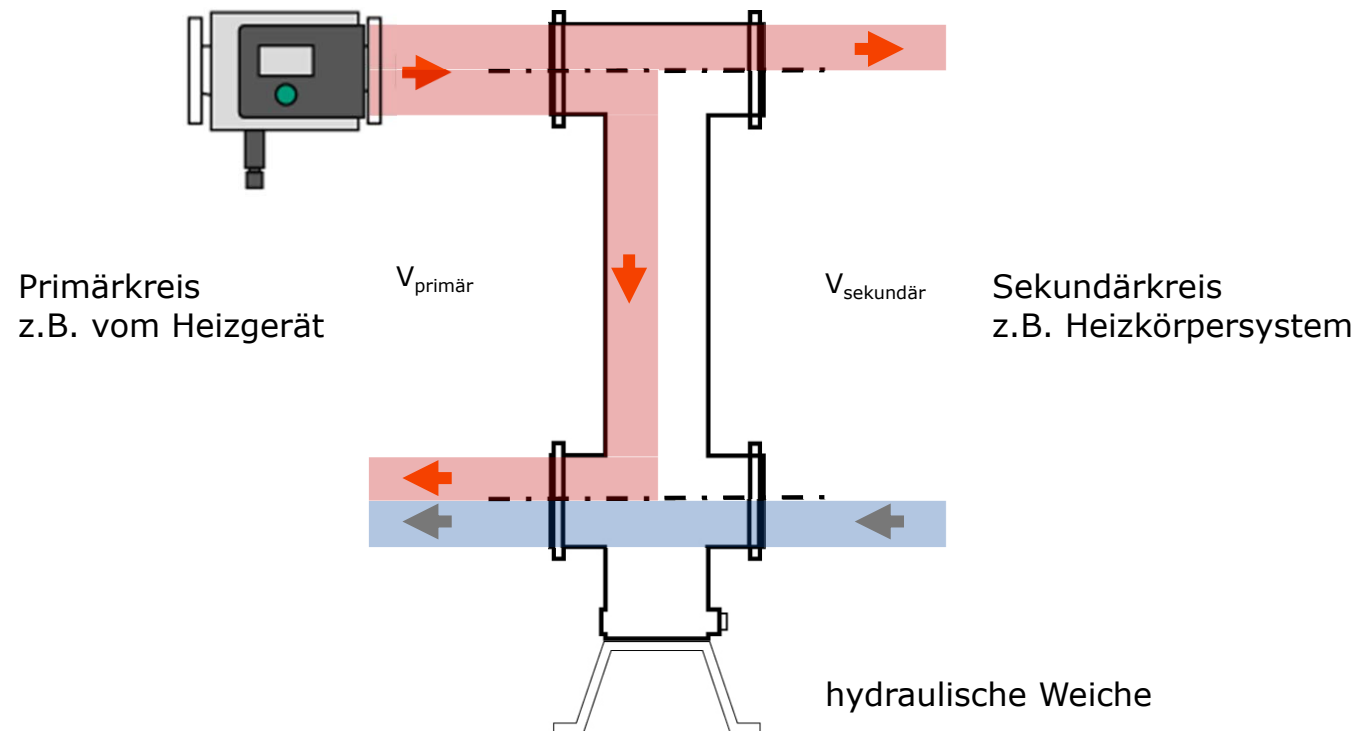
Beispiel 2:

- Differenztemperaturregelung ΔT Heizkreis, Vorlauf/Rücklauf-Temperatur in hydraulisch abgegliche Anlagen



Regelungsfunktionen: Differenztemperatur ΔT_{konst}

Sinkender Wärmebedarf der Heizkreise führt zur Rücklauftemperaturenhebung bei nicht abgeglichen oder ungeregelten Primärkreisen!



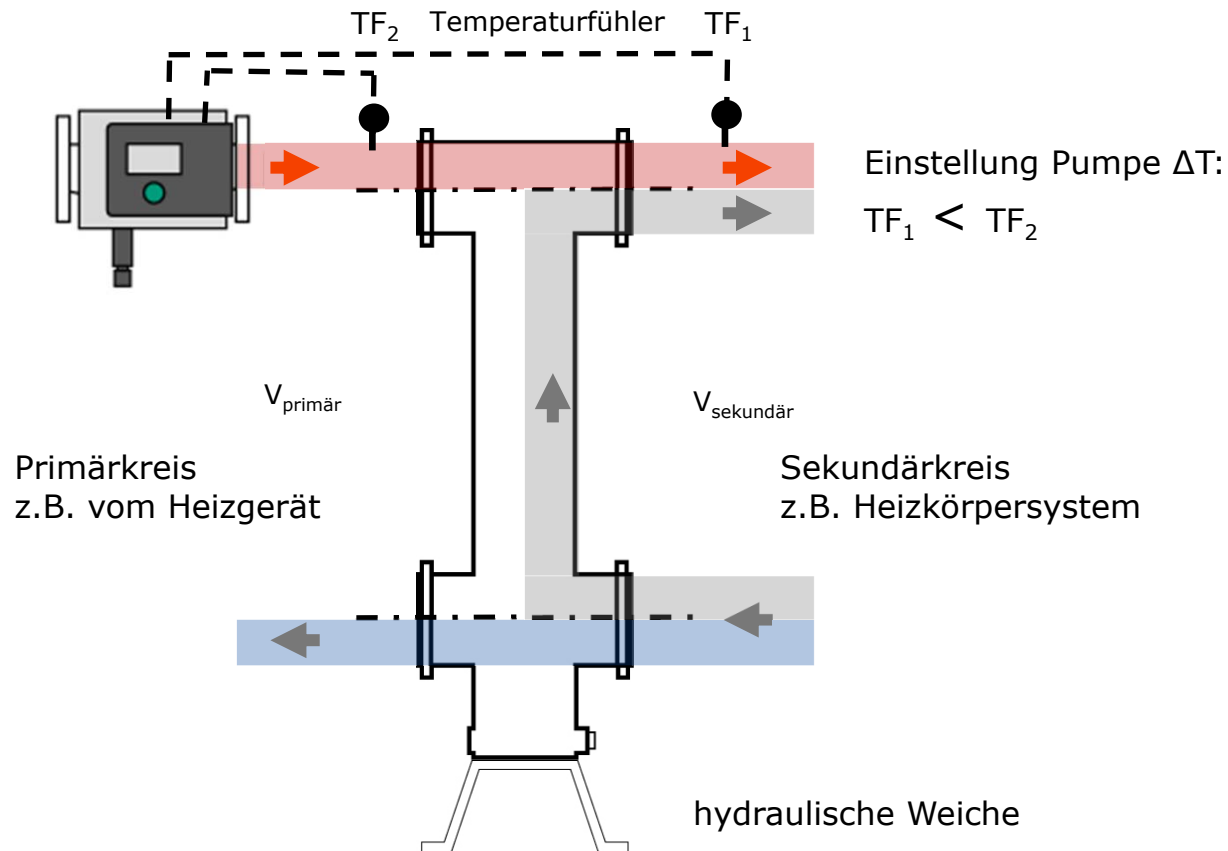
Regelungsfunktionen: Differenztemperatur ΔT_{konst}

Basisregelungsarten:

Ziel: $V_{\text{primär}} < V_{\text{sekundär}}$

Fühler TF_1 = Führungsgröße

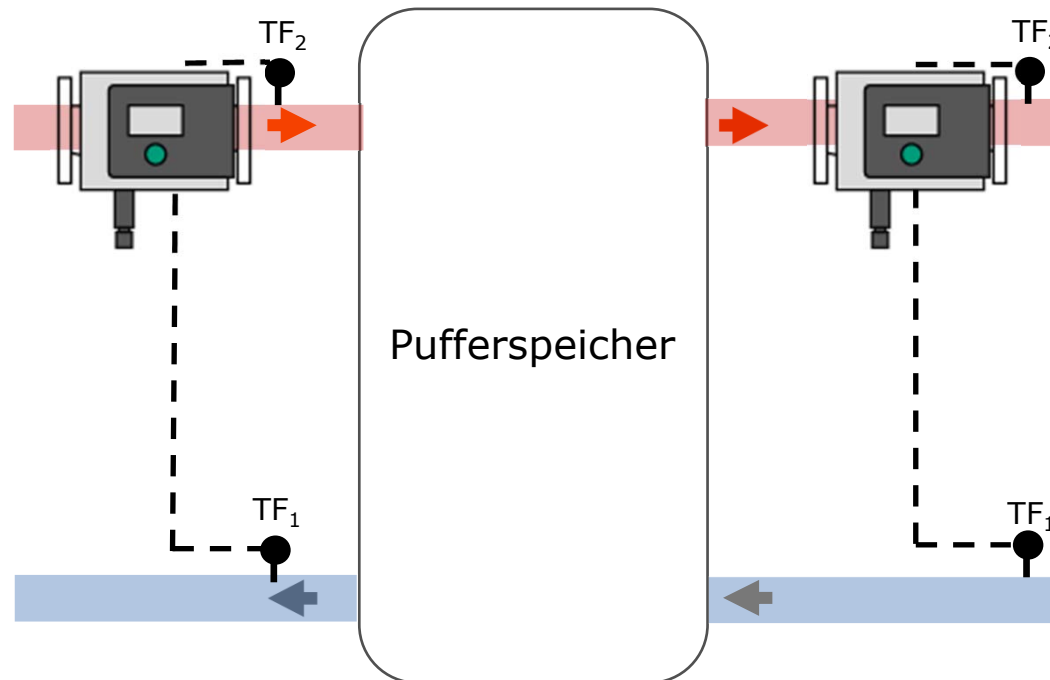
Fühler TF_2 = Referenzwert



Regelungsfunktionen: Differenztemperatur ΔT_{konst}

Basisregelungsarten

Fühler TF_1 = Führungsgröße
Fühler TF_2 = Referenzwert

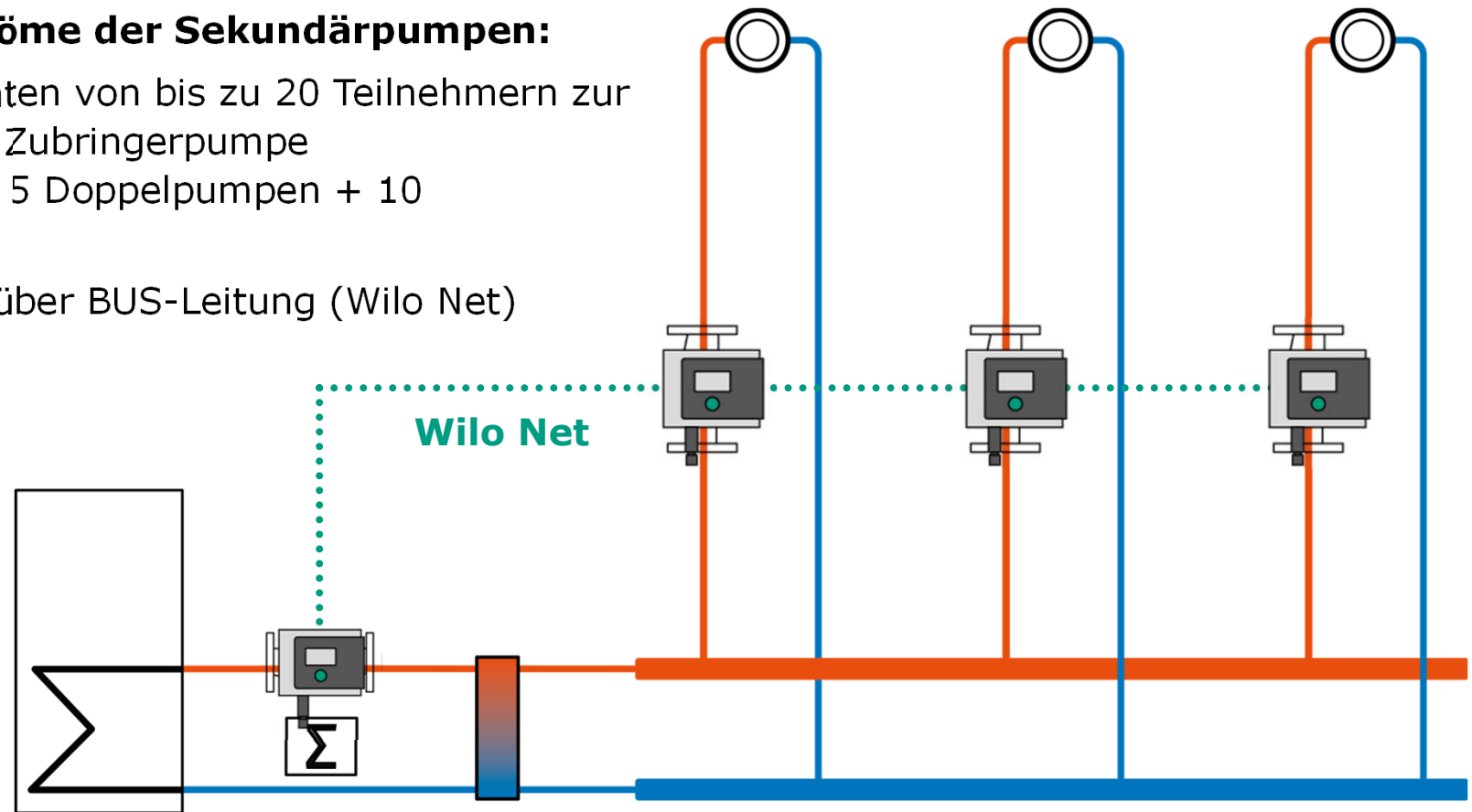


Einstellung Pumpe ΔT :
 $TF_1 > TF_2$

Regelungsfunktion: Multi-Flow Adaptation

Summe der Volumenströme der Sekundärpumpen:

- Summenbildung der Daten von bis zu 20 Teilnehmern zur exakten Steuerung der Zubringerpumpe (20 Einzelpumpen oder 5 Doppelpumpen + 10 Einzelpumpen)
- Einfachste Verbindung über BUS-Leitung (Wilo Net)



LCC Kosten

Der Kaufpreis ist nicht alles !
Betrachten Sie immer
das Ganze !



wilo



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit