

Hochtemperaturmessung - der Belimo Ansatz

EMATEM 23./24. März 2021

Referent

Philip Holoch

- Dipl. Ing. Elektrotechnik
- seit 2005 bei Belimo Automation AG
- Fachexperte und Projektleiter Sensorik
 - Durchflussmessung für Flüssigkeiten
 - Mikrofluidik Gase
 - Luftqualitätsmessung
 - Differenzdruckmessung

philip.holoch@belimo.ch



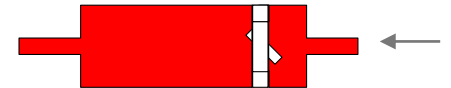
- Weltweit keine (nur sehr wenige) Durchflussprüfstände $>100^{\circ}\text{C}$ mit Rückführung auf SI Basis

- Gravimetrische Systeme
 - Wasser $>100^{\circ}\text{C}$ verdampft bei Umgebungsdruck
 - Drucksysteme sehr aufwendig (Waage muss frei schweben)

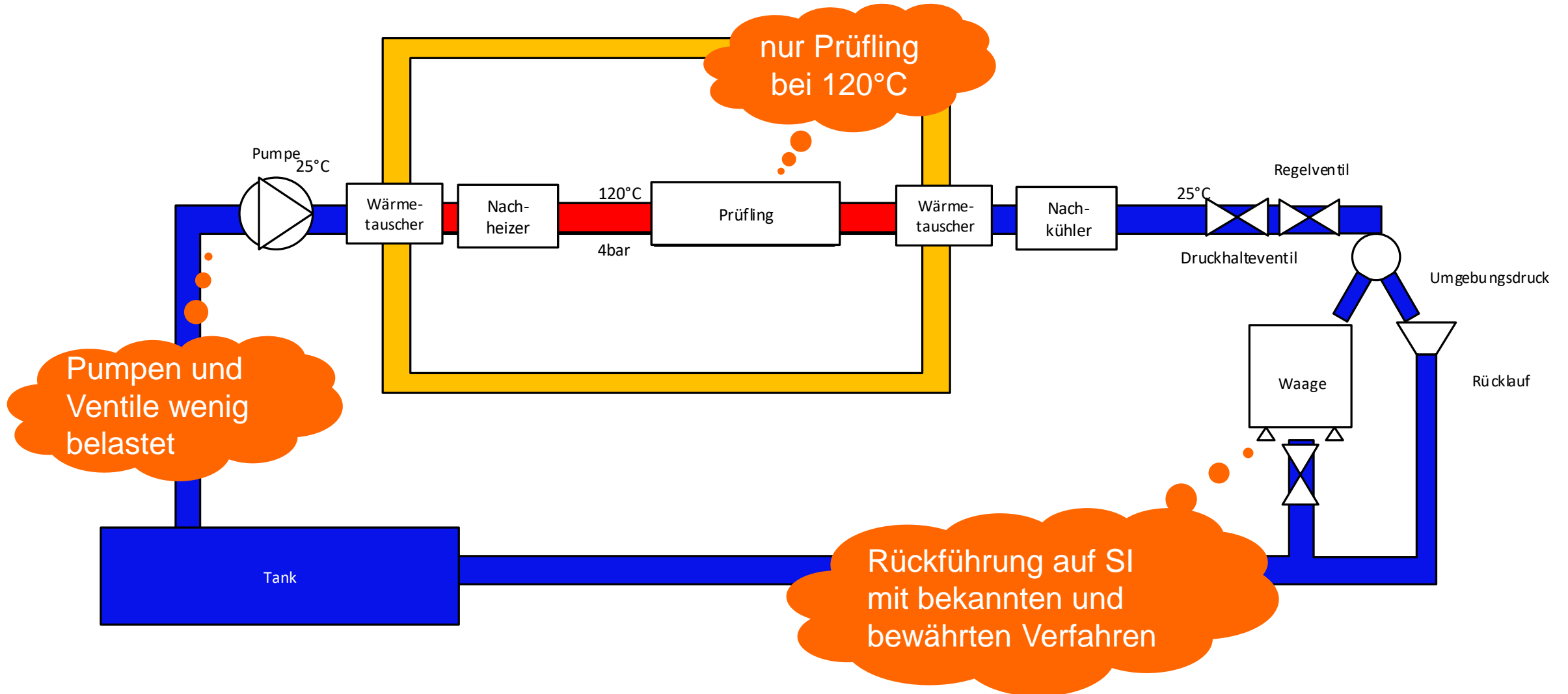
- Volumetrische Systeme
 - Temperatur sensitiv
 - Temperierung aufwendig oder Kompensation der Temperatureffekte aufwendig

bisherige Lösungsansätze

- BEV (Österreich)
 - Woltmannzähler, die bei $<100^{\circ}\text{C}$ gegen Waage kalibriert werden
 - Extrapolation bis 130°C
- RISE (Schweden)
 - passive Pistonprober mit internem Ventil für Durchströmung zur Temperaturangleichung
 - Dichtheit Ventil?
 - Druckänderung bei Schliessen Ventil
- Pistonprober in Doppelkammerausführung
 - aufwendige Temperierung
 - Temperaturkonstanz?
- PTB/Option
LDV Messungen des Strömungsprofils
 - Messung nicht instantan
 - Änderungen während Messdauer (Konstanz Temperatur und Durchfluss)?



Hochtemperatur – Belimo Ansatz (patent pending)

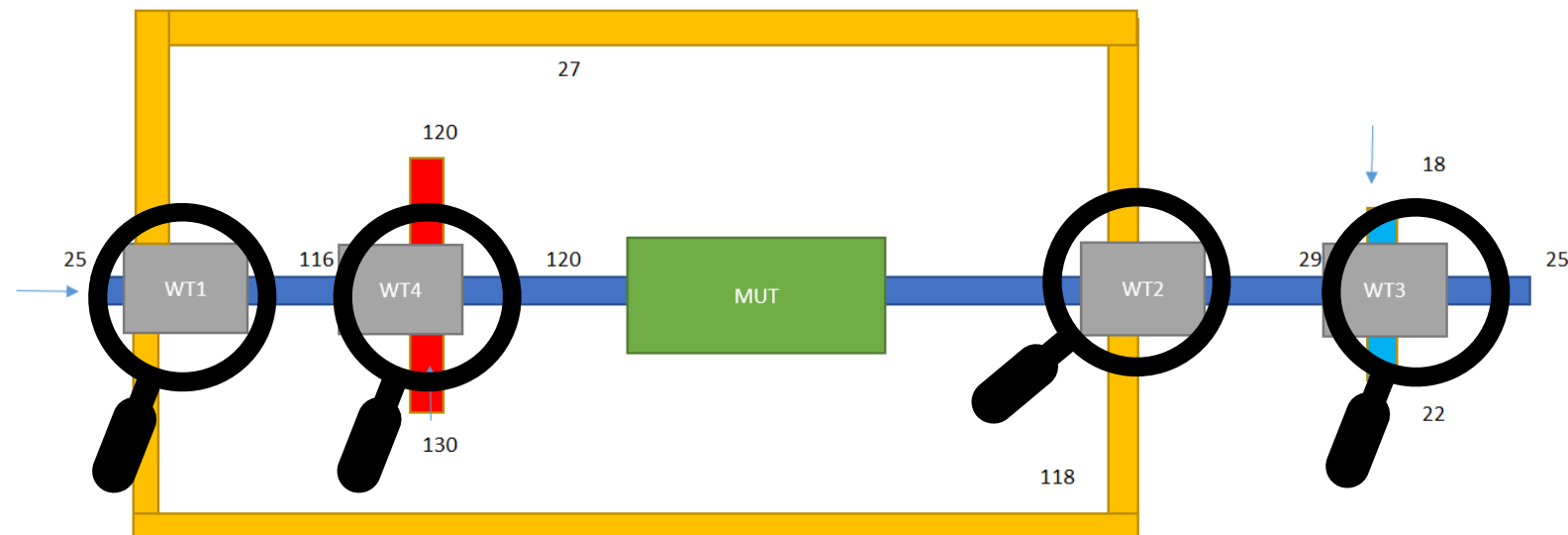


Kalkulation der Heiz- und Kühlleistungen

Beispiel 25 Kg/min

Temperatur im heißen Bereich
Flow primär (dunkelblau)
Flow primär

120°C
25 Kg/min
0.417 Kg/s



Wärmetauscher WT1

Eintrittstemperatur primär	25°C
Eintrittsüberhöhung	2K
Austrittsüberhöhung	2K

Wärmetauscher WT4

Eintrittstemperatur sek.	130°C
Durchfluss Sekundär	10 Kg/min
Austrittstemperatur sek.	120°C
Leistung Heizer	7 KW

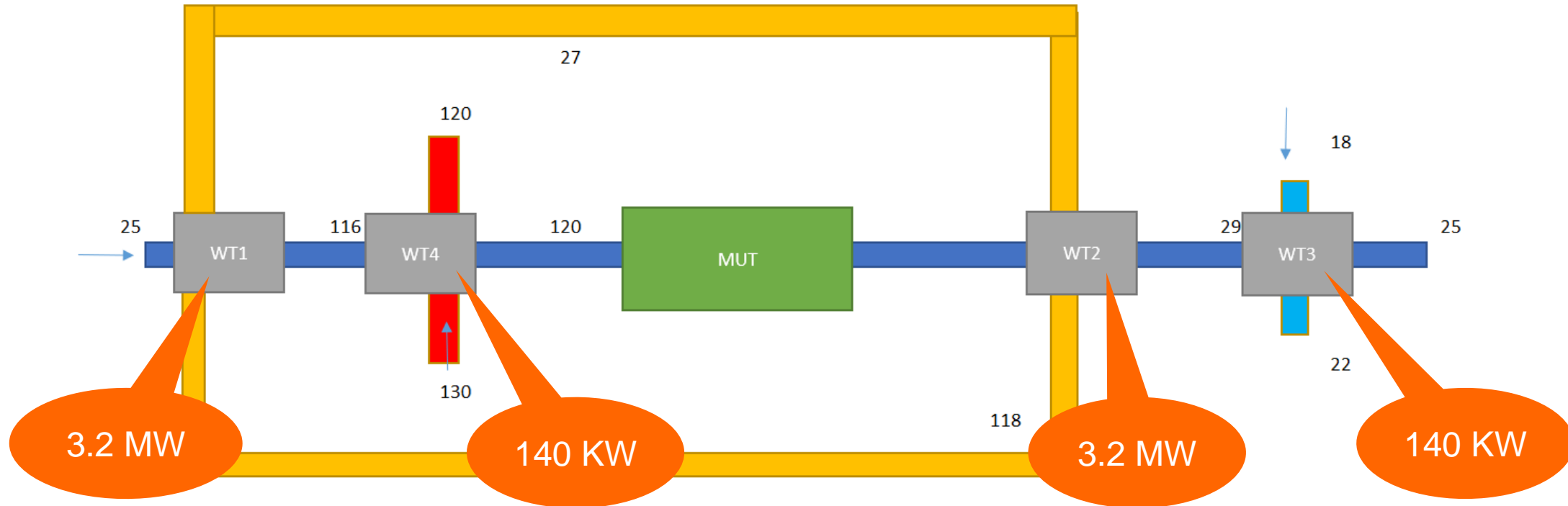
Wärmetauscher WT2

Austrittsunterschreitung	2K
Eintrittstemperatur primär	120°C
Austrittstemperatur primär	29°C
Eintrittstemperatur sek.	27°C
Austrittstemperatur sek.	118°C
Leistung sekundär	159 KW

Wärmetauscher WT3

Eintrittstemperatur sek.	18°C
Durchfluss sekundär	25 Kg/min
Eintrittstemperatur primär	29°C
Austrittstemperatur primär	25°C
Austrittstemperatur sek.	22°C
Leistung	7 KW

Kalkulation der Heiz- und Kühlleistungen Beispiel 500 Kg/min



Fazit und Ausblick

- Konzept bietet einfache und sehr zuverlässige Möglichkeit für Rückführung $>100^{\circ}\text{C}$
- Momentan in Konzeptphase
 - Machbarkeitsabklärungen mit Lieferanten für Wärmetauscher, Heizer und Kühler
- Demonstrator Prüfstrecke angedacht bis 25 kg/min bis Ende 2021
- Interesse an Partner für Umsetzung in Zusammenhang mit gravimetrischem Prüfstand
 - Sinnvollerweise mit günstigen Konditionen für Heiz- und Kühlenergie
 - Prozess-Fernwärmeanschluss
 - Kühlung über See- oder Flusswasser?



BELIMO[®]
