

Flexibler Durchflussprüfstand bei Belimo

EMATEM 23./24. März 2021

Referent

Lorenz Feucht

- Entwicklungsingenieur Sensorik
- Fokus auf Messungen und Messauwertung von Wasserdurchflusssensoren
- Seit 2018 bei Belimo Automation AG
- Bachelor in Elektrotechnik

lorenz.feucht@belimo.ch



Problemstellung / Anforderungen

Belimo entwickelt Durchflusssensoren und Wärmezähler

- für den Temperaturbereich von -20°C ... 120°C
- für Wasser und Wasser – Glykolgemische

Anforderungen

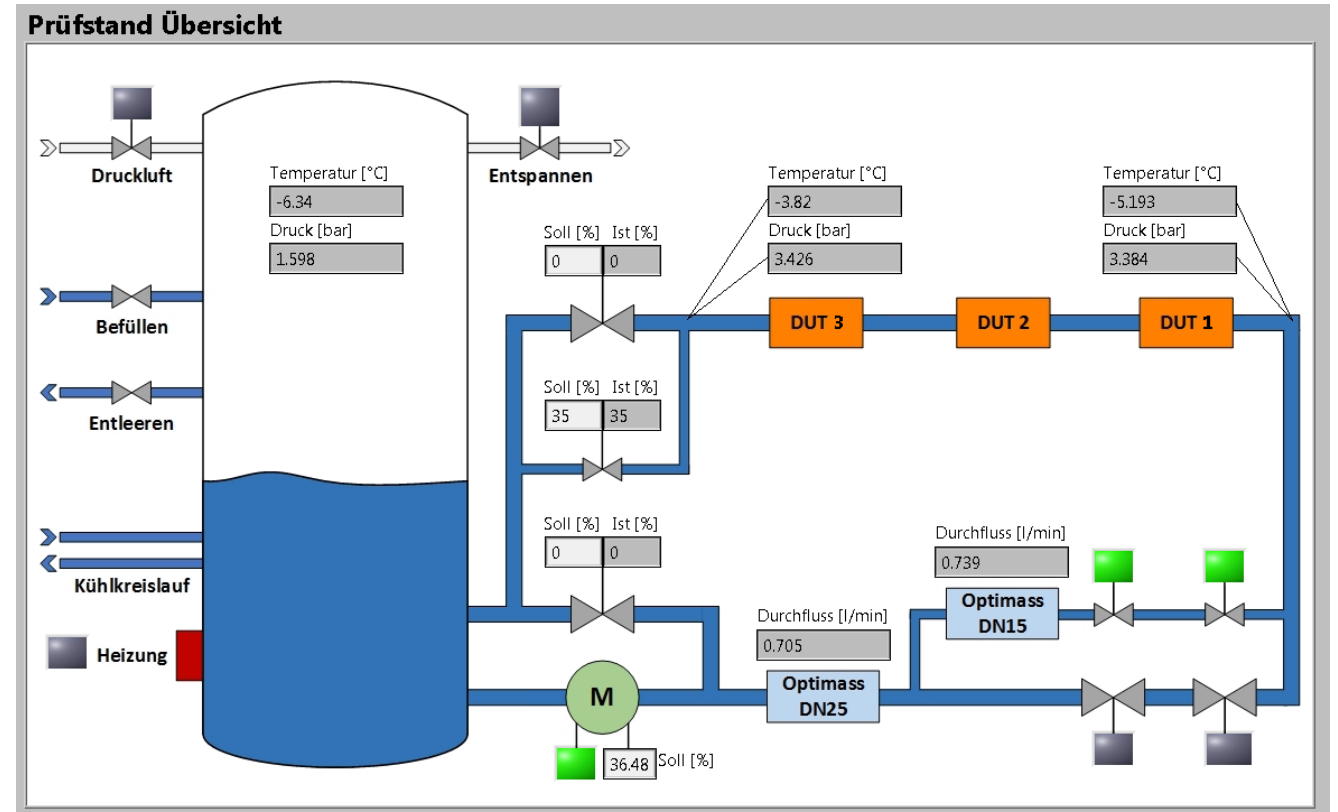
- mit wenig Aufwand und geringen Kosten einen Prüfstand für den gesamten Messbereich entwickeln
- Einfacher und flexibler Ein- und Ausbau von verschiedenen Durchflusssensoren
- Automatisierte Prüfprogramme mit geregelten Durchflüssen

Wie können Durchflusssensoren über den gesamten Temperaturbereich getestet werden?

Lösung Belimo – flexibler Durchflussprüfstand

Funktionalität

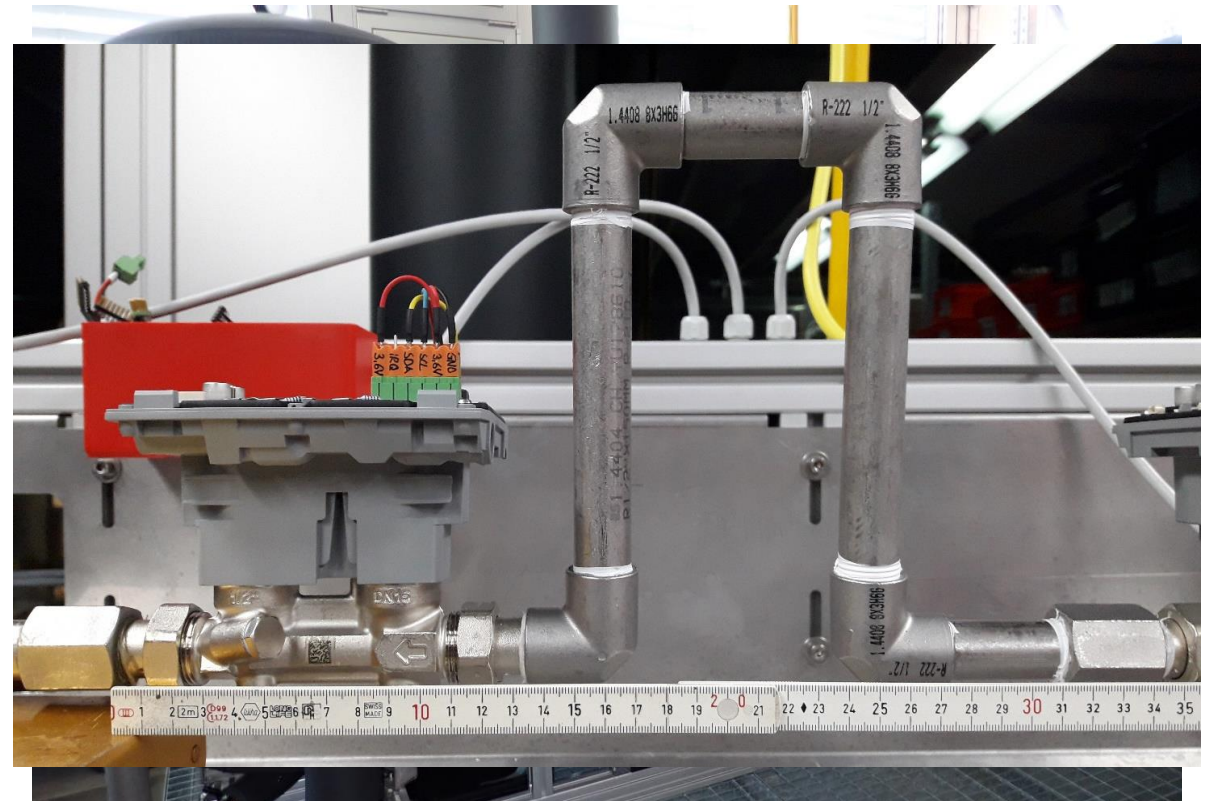
- Temperaturen von -20 ... 120°C (>100°C unter Druck)
- Durchflussbereich 5 ... 7000 l/h
- Flüssigkeiten einfach austauschbar



Lösung Belimo – flexibler Durchflussprüfstand

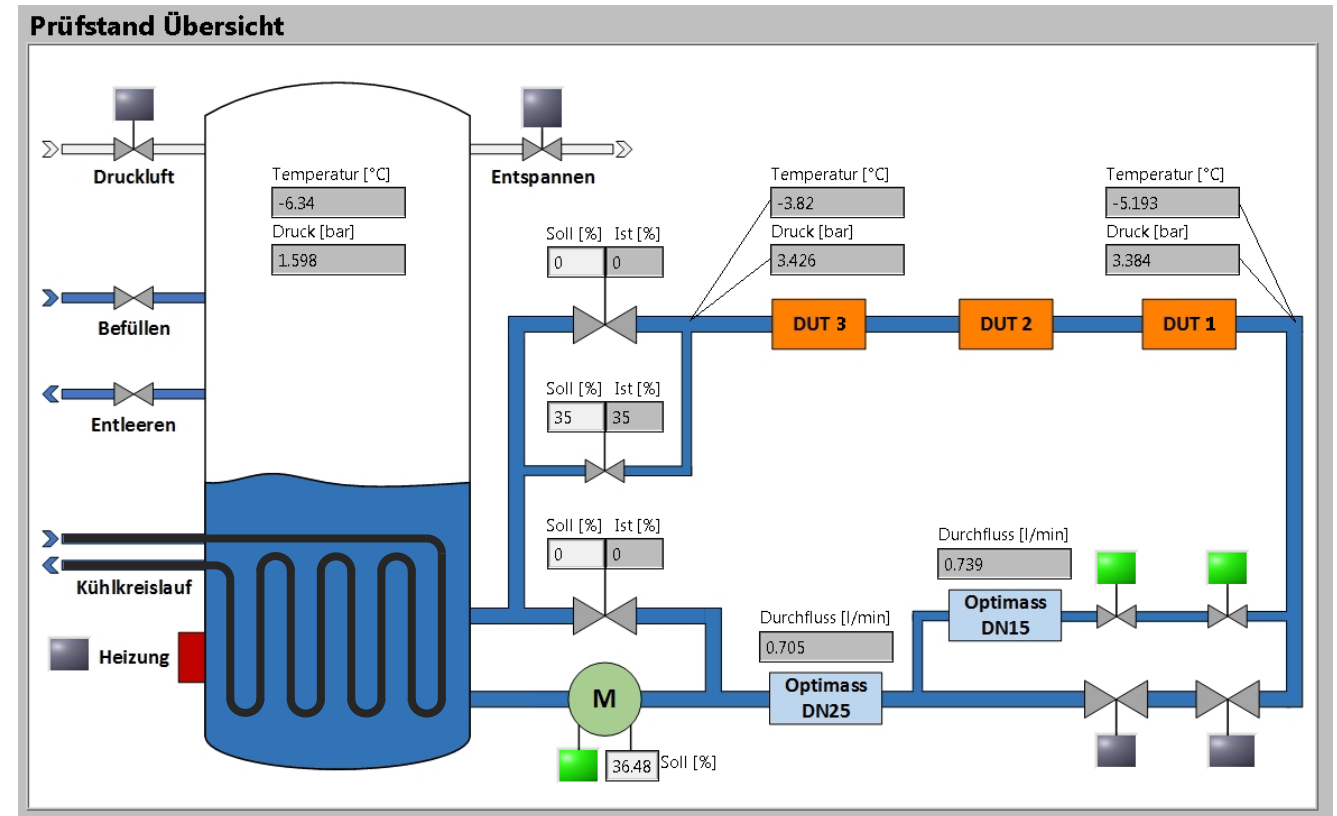
Funktionalität

- Temperaturen von -20 ... 120°C (>100°C unter Druck)
- Durchflussbereich 5 ... 7000 l/h
- Flüssigkeiten einfach austauschbar
- Sammler vor Prüfstrecke für verbessertes Strömungsprofil
- Einfacher Ein- und Ausbau von verschiedenen Durchflusssensoren
 - variable Prüfstreckenlänge (0.9 ... 1.1m)

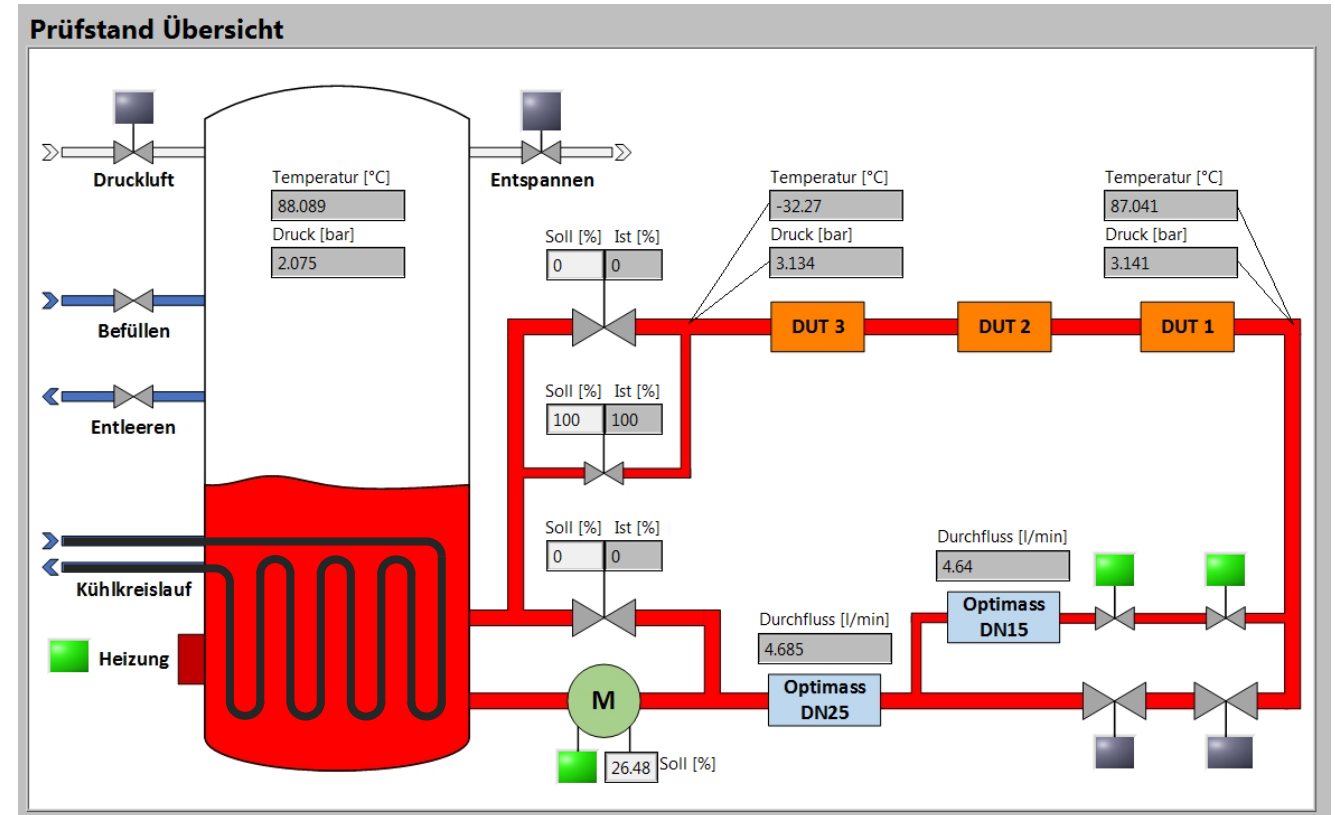


technische Features

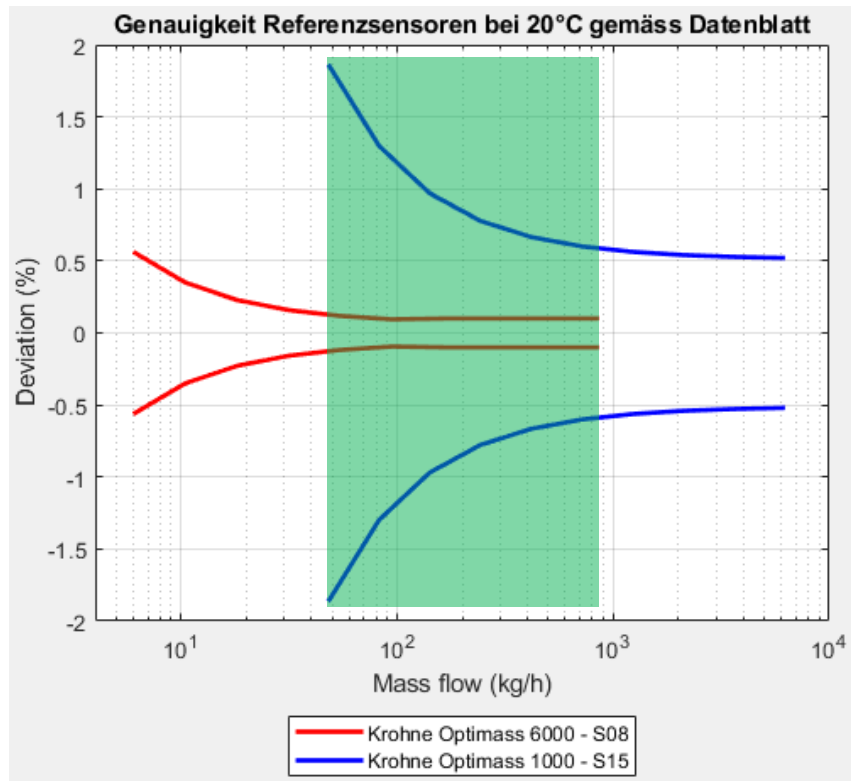
- fliegend Start-Stop Messung
- Aufbau druckfest bis 6 bar
 - Druckregelung via Druckluft
 - Vermeidung von Kavitation
- Automatisierte Prüfprogramme mit Durchflussregelung
- doppelte Absperrventile
- Bypass, um Pumpe auch bei kleinen Volumenströmen im Nennbereich zu betreiben



- Temperaturmessung
 - am Ein- und Ausgang der Prüfstrecke
 - PT1000
- Referenzsensoren
 - Coriolis Masseflusssensoren
 - Auslesen über Stromausgang
- Umrechnung Massestrom → Volumenstrom
 - Dichtepolynom für Wasser und Glykole
 - Wasser aus IAWPS
 - Glykol eigene Messungen



Referenzsensoren und Rückführung



Auto zero point adjustment was done prior to the calibration: Zero = +0,028 %

Flow rate [l/min]	Pressure [MPa]	Temperature [°C]	K-factor [p/kg]	Error [%]	Range [%]	Measurement uncertainty [%]
126,7	0,2	19,8	200,22	+0,11	0,01	±0,10
76,1	0,2	19,5	200,16	+0,08	0,01	±0,10
45,6	0,2	19,4	200,29	+0,15	0,01	±0,10
27,4	0,2	19,3	200,30	+0,15	0,01	±0,10
16,4	0,2	19,2	200,29	+0,14	0,02	±0,10
9,8	0,2	19,1	200,33	+0,16	0,03	±0,10

Auto zero point adjustment was done prior to the calibration: Zero = -0,129 %

Flow rate [l/min]	Pressure [MPa]	Temperature [°C]	K-factor [p/kg]	Error [%]	Range [%]	Measurement uncertainty [%]
124,6	0,2	89,4	199,76	-0,12	0,02	±0,15
75,8	0,2	89,7	199,76	-0,12	0,03	±0,15
45,5	0,2	89,7	199,87	-0,07	0,02	±0,15
27,4	0,2	89,4	200,04	+0,02	0,10	±0,15
16,4	0,2	88,4	200,10	+0,05	0,04	±0,15
9,8	0,2	86,3	200,55	+0,28	0,08	±0,15

Zusammenfassung

✓ verschiedene Flüssigkeiten
einfach austauschbar

✓ Einfacher Ein- und Ausbau von
verschiedenen Prüfstrecken

✓ mit wenig Aufwand und geringen Kosten
→ ein Prüfstand für den gesamten
Temperaturmessbereich

✓ Automatisierte Prüfprogramme
mit geregelten Durchflüssen



BELIMO®
