

Motor Summit 2017 Switzerland

Messtechnik für Druckluft und Gase
CS Instruments (Schweiz) GmbH, Tai Moser



Verbrauchs- und Durchflussmessung



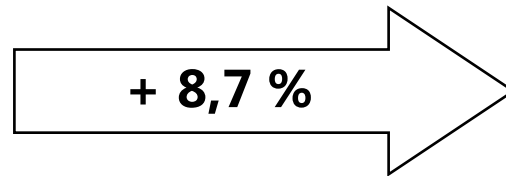
“If you cannot measure it, you cannot improve it”
Lord Kelvin, 1883

Indem wir die Strömung und den Verbrauch auf Basis einer Standard-Temperatur und eines Standard-Druckes ausdrücken, können wir sie vergleichen!

Physikalischer Normkubikmeter:

DIN 1343

$p = 1013 \text{ mbar}$
 $T_{\text{abs}} = 273,1 \text{ K}$
 $T = 0^\circ\text{C}$
 $rF = 0\%$



Druckluftbranche:

ISO 1217

$p = 1000 \text{ mbar}$
 $T_{\text{abs}} = 293.1 \text{ Kelvin}$
 $T = 20^\circ\text{C}$
 $rF = 0\%$

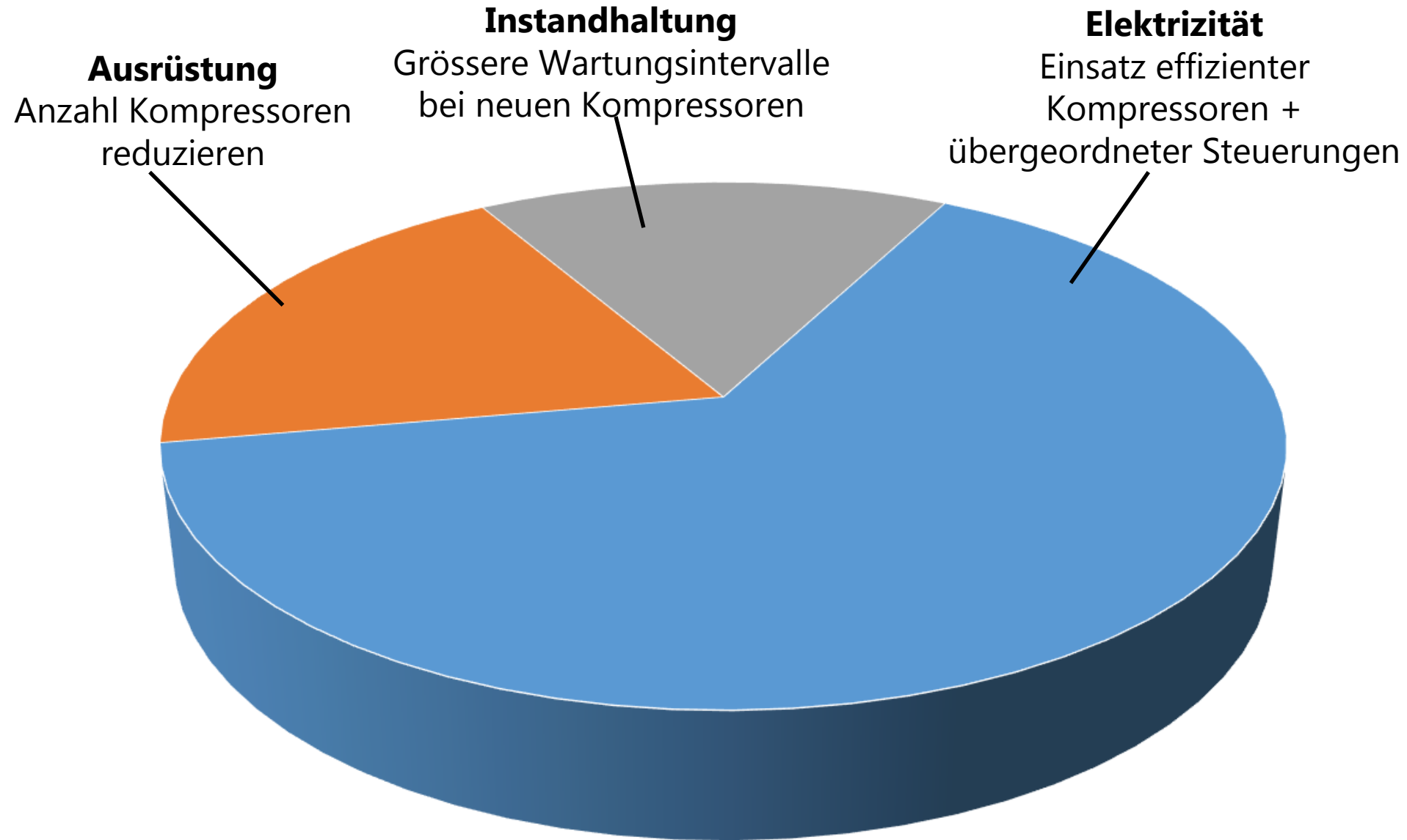
Beispiel:

$$V = 100 \text{ m}^3$$

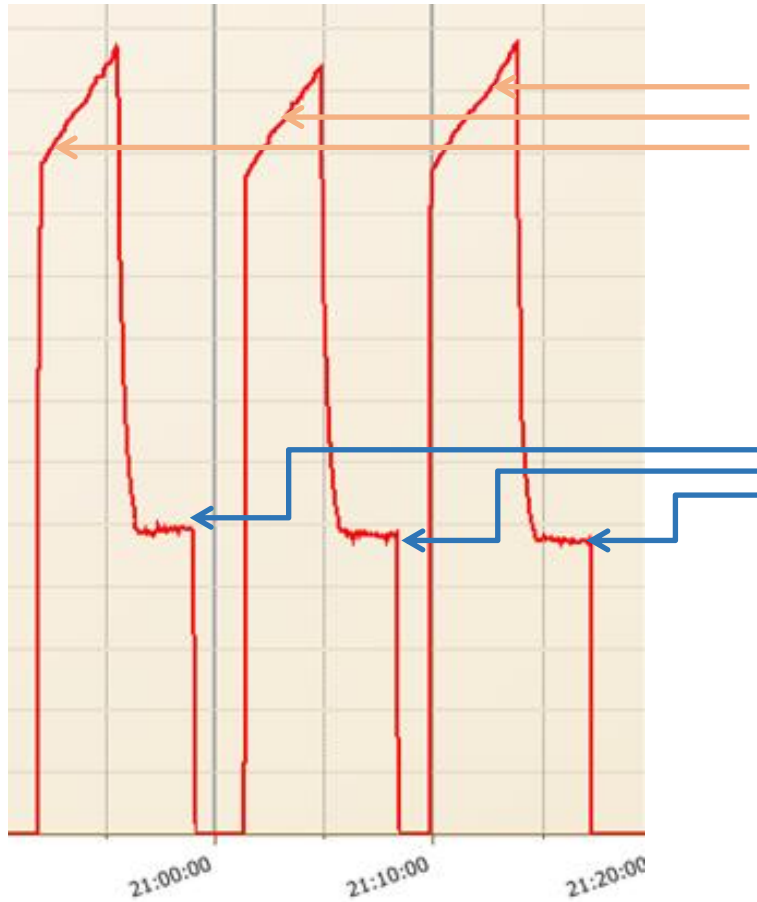
$$\dot{V} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 108,7 \text{ m}^3 \quad (\text{Verbrauch})$$

$$\dot{V} = 108.7 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{Durchfluss})$$



Analyse des Last- / Leerlaufverhaltens



Lastbereich:

100% Energieaufnahme
100% Liefermenge

Leerlaufbereich:

~ 30 % Energieaufnahme
aber 0 % Liefermenge

- Die Druckluftstation sollte möglichst wenig Leerlaufstunden haben.



a) Information zum Einzelverbrauch von Abteilungen

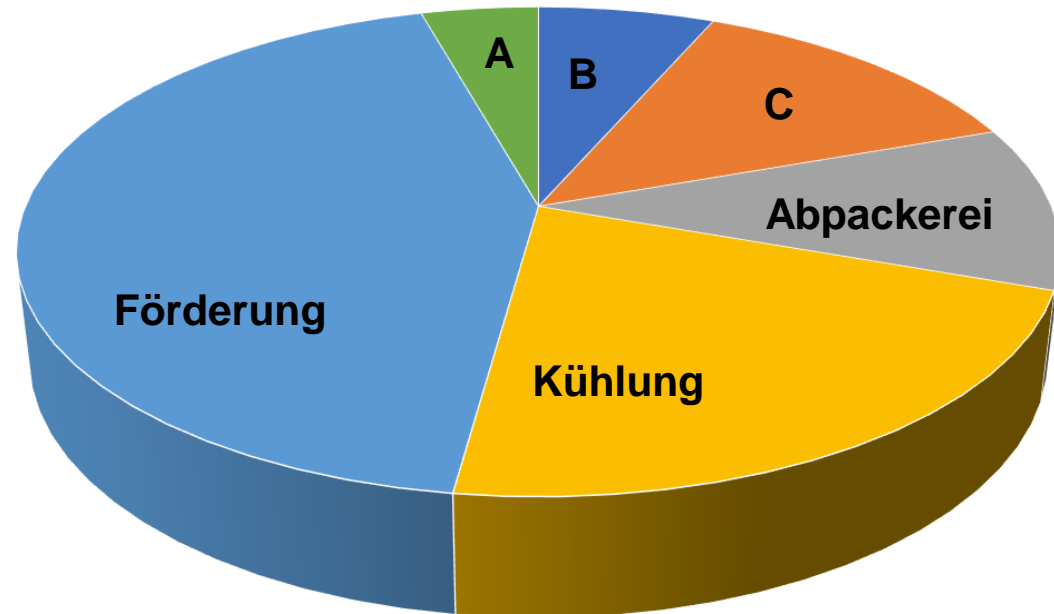
b) Kostenzuordnung zum produzierten Produkt

c) Feststellen der Leckmengen (z.B. am Wochenende)

1. Gesamtverbrauch erfassen
2. grösste Optimierungspotenziale erkennen
3. Optimierungsmassnahmen lassen sich definieren und umsetzen

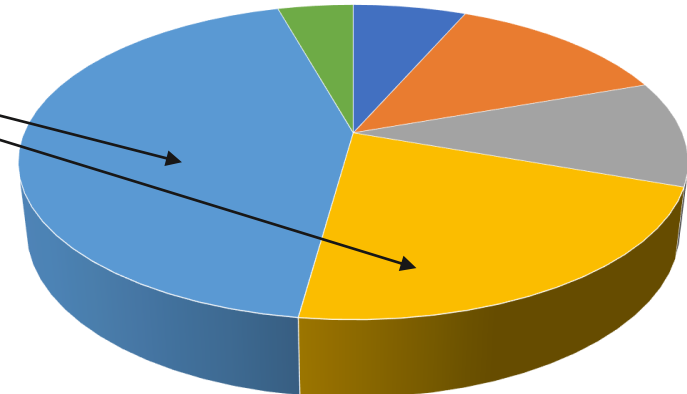
Herausforderung:

- Mitarbeiter wollen kein laufendes System berühren
- ein System besteht aus wesentlich mehr Komponenten als eine Druckluftzentrale
- Wissen aus vielen Teilbereichen erforderlich

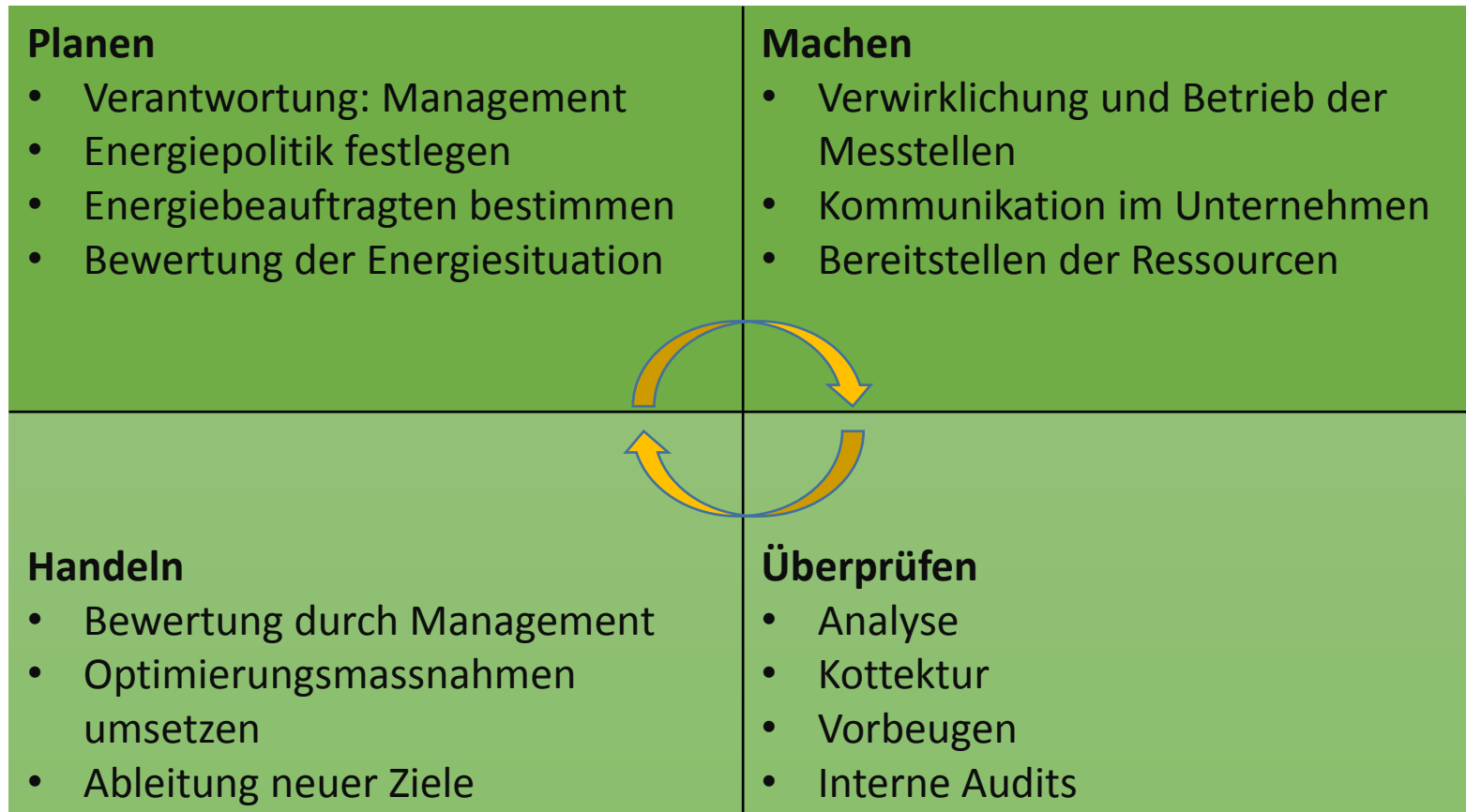


Folgende mit Druckluft betriebenen Prozesse bieten oft enormes Einsparpotenzial:

- Kühlen
- Reinigen
- Sortieren
- Transportieren
- Trocknen
- und all jene welche mittels Verbrauchsmessung als Potential erkannt werden



Im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sind folgende Schritte abzuarbeiten:



Vortex



- Vorteile:
- hohe Mediumstemperaturen
 - robust
 - Sattedampfmessung
- Nachteile:
- aufwendiger Einbau- teuer
 - zum Einbau System drucklos machen
 - Durchmesser nicht variabel

Differenzdruck



- Vorteile:
- mechanisch robust
 - sehr genau
- Nachteile:
- aufwendiger Einbau
 - kleiner Messbereich
 - Leckage-Messung nicht möglich
 - zum Einbau System drucklos machen
 - Durchmesser nicht variabel

Gaszähler



- Vorteile:
- hohe Genauigkeit
 - Eichbar
- Nachteile:
- sehr hoher Preis
 - aufwendiger Einbau
 - Durchmesser nicht variabel

Thermische Messung



- Vorteile:
- einfacher Ein- und Ausbau unter Druck über 1/2" Kugelhahn
 - großer Messbereich; Leckagenmessung bis max. Verbrauch
 - preisgünstig
 - von 1/2" bis DN 300 einsetzbar
- Nachteile:
- Mediumstemperatur darf nicht zu heiss sein
 - kein Kondensat im Medium

- Misst den Massenstrom (in kg/h).
Durch integrierte Berechnung erfolgt die Anzeige in Nm³/h (0°C, 1013 mbar) oder m³/h nach ISO 1217 (20°C, 1 bar)
- Sehr genau auch im unteren Bereich zur Leckage- und Verbrauchsmessung geeignet
- Druck- und Temperaturunabhängig
- Schneller und einfacher Einbau der Sonde unter Druck über ½" Kugelhahn
- Kein Druckabfall an der Messstelle



Einbau Sensor VA 500 über
1/2" Kugelhahn (auch unter Druck)

1/2" Montagegewinde
1/2" Kugelhahn geschlossen



Wie einbauen?

Als mobile Messung zum temporären Verbrauch von Anlagen, Maschinen und Werkzeugen, hier mit Sensor VA 520



Welches Messverfahren eingesetzt wird hängt alleine von der Applikation ab!

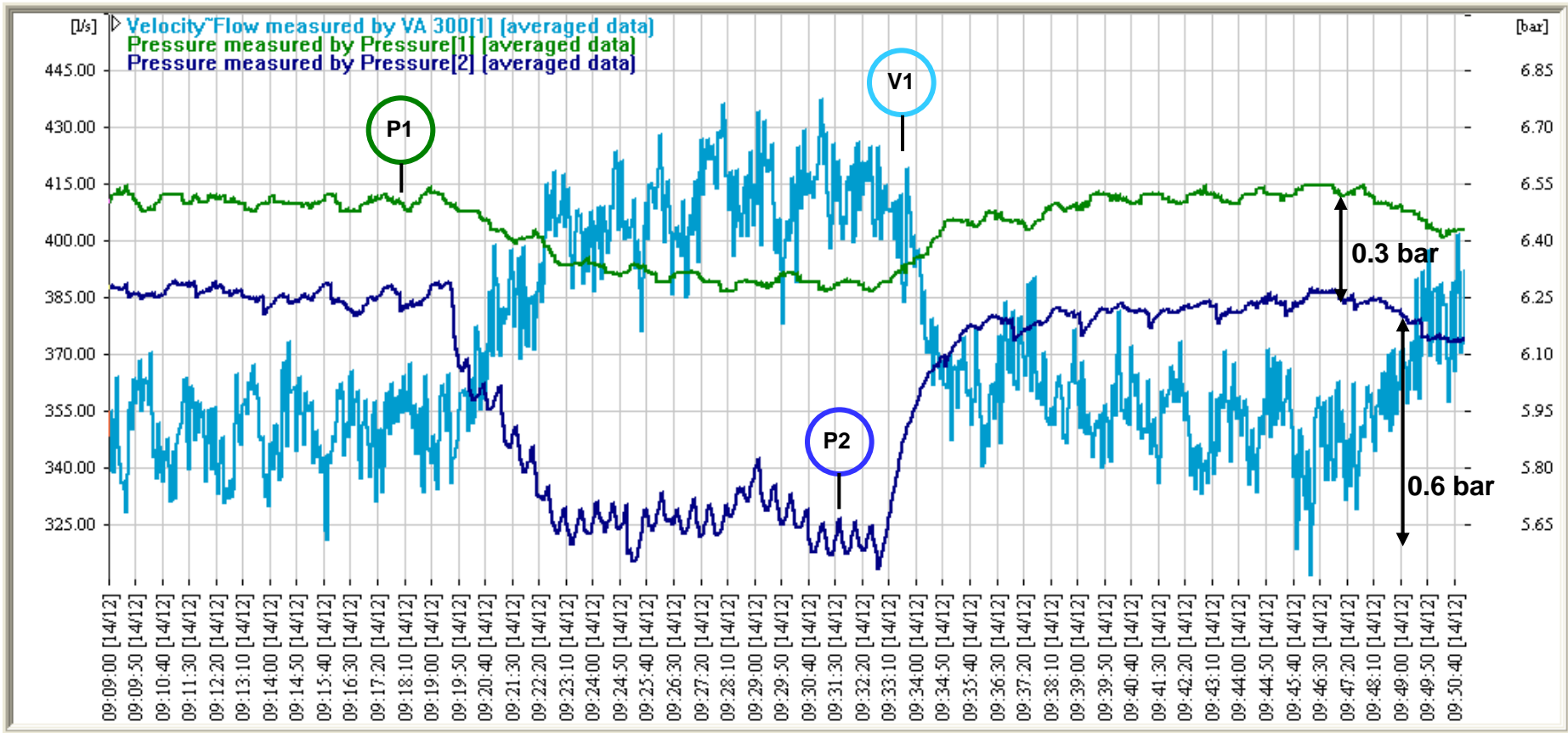
Es gibt verschiedene Messverfahren welche für die Applikation X geeignet und solche welche es gar nicht sind.

Bitte beachten:

- keine thermische Messung bei Gasen mit Kondensatbildung (Messfehler)
- keine Differenzdruckmessung in der Druckluftzentrale (1 bar = 6 - 8% Energie)
Schon gesehen: Fr. 15'000 pro Jahr über Messstelle vernichtet
- Medium kann in beide Richtungen fließen
- Messdaten auf Richtigkeit hin überprüfen
- Wissen auf welche Norm sich die Anzeige auf dem Messgerät bezieht
- der Verkäufer Ihres Vertrauens fragt Sie über Ihre Messaufgaben aus und stellt nicht seine Produkte vor

Was sieht man? Beispiel Druckluftverbrauch, Druckabfall

Grosser Druckabfall am Anfang der Leitung (P1), noch grösser am Ende der Leitung (P2): bei zunehmendem Volumenstrom von 350 auf 410 l/s



Durch das Monitoring der Druckluft- und Gasflüsse werden:

- Einsparpotentiale sichtbar gemacht
- umgesetzte Optimierungsmaßnahmen auf ihre Wirkung überprüft
- effektive Kostenzuordnungen möglich
- Fehleranalysen einfacher wenn es in der Produktion mal Probleme geben sollte

CS Instruments (Schweiz) GmbH

Mühlegasse 8

3237 Brüttelen

Tai Moser, +41 78 966 85 21

t.moser@cs-instruments.ch

www.cs-instruments.ch

Ihr Partner für:



TAUPUNKTMESSUNG



VERBRAUCH /

DURCHFLUSSMESSUNG



LECKAGEORTUNG



DRUCKSENSOREN



DRUCKLUFTQUALITÄT



BILDSCHIRMSCHREIBER



SOFTWARE



STROM