



Vorkühler PC1

Für die extraktive Analyse von Prozess- und Emissionsgasen ist die zuverlässige und konstante Reduzierung der Messgas-Feuchte unverzichtbar. Hierfür bietet Bühler Technologies eine maßgeschneiderte Gaskühler Palette auf Basis der Peltier- und Kompressor-Technologie an. Eine prozessorbasierte Kühltemperatur Regelung garantiert hierbei maximale Taupunkt-Stabilität. Dies ermöglicht industrielle Gasanalyse auf höchstem Niveau.

Um die Energieeffizienz oben genannter Hauptkühler nochmals zu steigern, hat Bühler Technologies den sehr kompakten Vorkühler PC1 entwickelt. Er wird als kleine, passive Kühlstufe dem Hauptkühler vorgeschaltet. Der PC1 nutzt hierbei die mittels Ventilator zugeführte Umgebungsluft hocheffektiv als Kühlmittel. Bei moderaten Umgebungstemperaturen (bis 40 °C) ermöglicht er somit die Verwendung kleiner, kostengünstiger Hauptkühler.

Die intelligente Gasführung im wechselbaren Vorkühl-Wärmetauscher, sorgt zusätzlich für sehr geringe Auswaschung von wasserlöslichen Gasen (z.B. SO₂/EN 15267 geeignet). Optional erhältliche PC1-Wärmetauscher mit integriertem Säure-Dosieranschluss (H₃PO₄) runden das Konzept ab.

Hohe Vorkühlleistungen (bis ca. 40 W bzw. 140 kJ/h)

Sehr kleine, kompakte Bauform

Ermöglicht den Einsatz kleiner, kostengünstiger Hauptkühler

Geringe SO₂-Auswaschung (EN 15267 geeignet)

Optional mit Säure-Dosieranschluss

Einfach wechselbare Glas-Wärmetauscher

Zubehör: peristaltische Pumpe (Kondensat- und Dosierpumpe)



Übersicht

Baugruppen des Vorkühlers:

- Edelstahlgehäuse mit Lüfter,
- Glas-Wärmetauscher (wechselbar ohne Werkzeug).

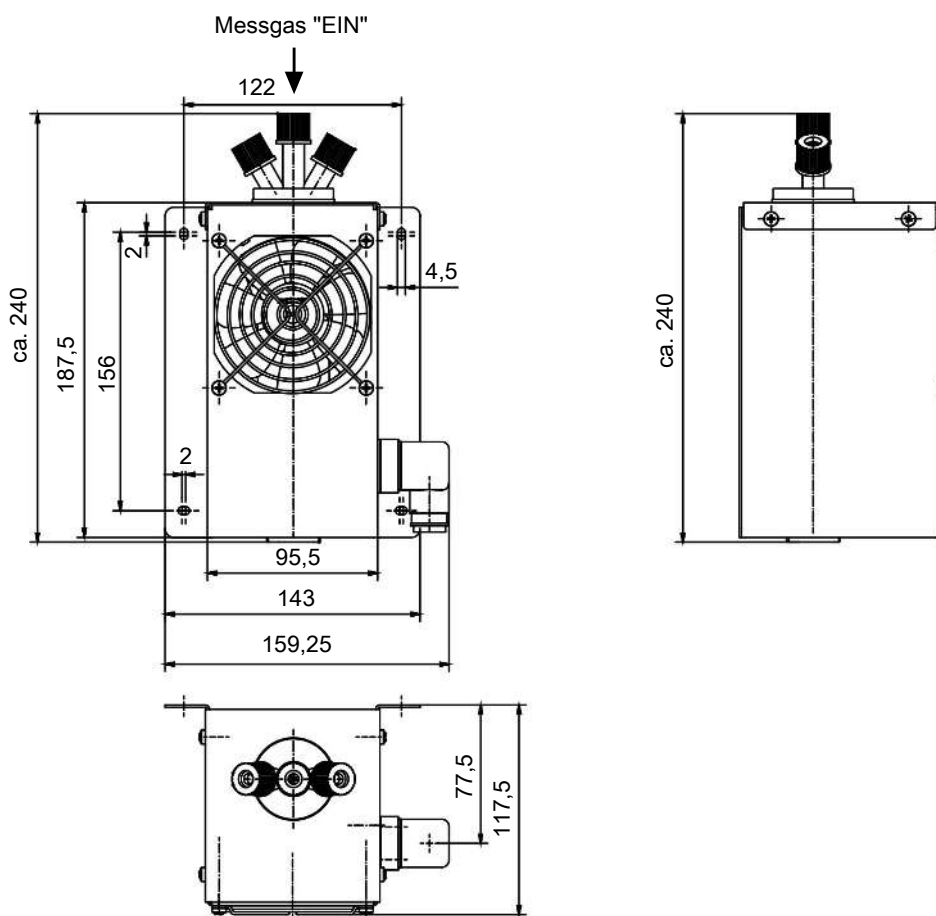
Grundsätzlich ist der Vorkühler mit zwei unterschiedlichen Wärmetauscher-Bauformen ausrüstbar:

1. Vorkühl-Wärmetauscher mit zwei Gas-Anschlüssen (Gas-Ein, Gas-Aus).
2. Vorkühl-Wärmetauscher mit drei Anschlüssen (Gas-Ein, Gas-Aus, Säure Dosieranschluss).

Optional kann der Vorkühler mit folgenden Komponenten ausgerüstet werden:

- Peristaltische Pumpe oder Kondensatvorabscheider zur Kondensatableitung.
- Dosierpumpe zur Dosierung von Phosphorsäure (max. 15 %ig) in den Wärmetauscher.

Abmessungen

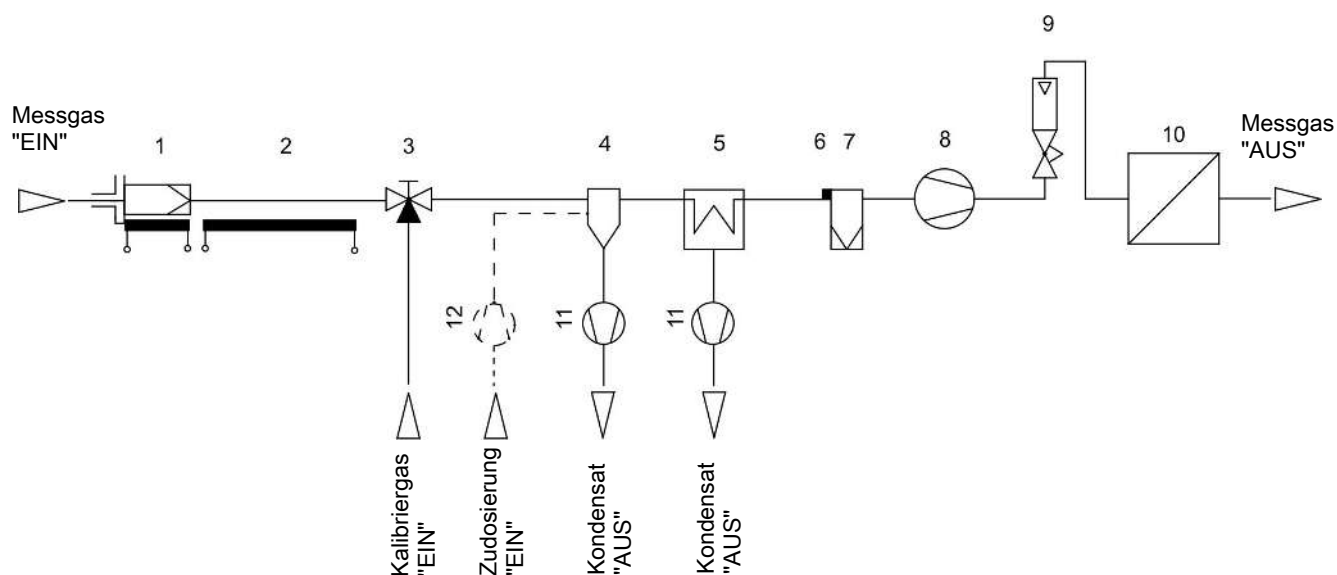


Erweiterte Beschreibung der Funktionen

Beim Vorkühler handelt es sich um eine passive Gaskühleinheit (ohne aktive Regelung der Kühltemperatur). Mittels Ventilator wird Umgebungsluft auf die speziell dafür ausgelegten, hocheffektiven Vorkühl-Wärmetauscher geleitet. Dies führt zur ersten, relevanten Abkühlung des Messgases unterhalb des Taupunktes. Bei nur minimalem Aufwand elektrischer Leistung (ca. 6 W Lüfter) wird vorrangig Messgasen mit hohem Feuchtegehalt bzw. Taupunkt ein Großteil des Wassers entzogen (siehe Diagramme 1a und 1b).

Dies ermöglicht den Einsatz kleinerer, geregelter Hauptkühler, die dem Vorkühler nachgeschaltet werden (siehe typisches Installationsschema). Die Energieeffizienz des gesamten Kühlsystems kann somit deutlich gesteigert werden. Anfallendes Kondensat wird wie gewohnt am zugehörigen Anschluss des Vorkühl-Wärmetauschers abgeführt. Hierfür stehen die bewährten Bühler Peristaltik-Pumpen oder Kondensatvorabscheider zur Verfügung. Die bereits auswaschoptimierten Vorkühl-Wärmetauscher ($\leq 4\%$ Auswaschung des SO_2 Eingangswerts möglich) können darüber hinaus optional mit Säure Dosieranschluss geliefert werden. Mittels Bühler Dosierpumpe ist somit eine sehr sparsame, aber auch hocheffektive Zudosierung von Phosphorsäure möglich. Hieraus resultieren niedrigste Auswaschungen hoch wasserlöslicher Gase, bis unterhalb industriell üblicher Nachweisgrenzen.

Typisches Installationsschema



1 Messgassonde	2 Messgasleitung
3 Umschalthahn	4 Vorkühler PC1
5 Messgaskühler	6 Feuchtefühler
7 Feinfilter	8 Messgaspumpe
9 Strömungsmesser	10 Analysator
11 Kondensatpumpe	12 Dosierpumpe

Technische Daten

Technische Daten Vorkühler PC1

Betriebsbereitschaft	Nach Einschalten sofort betriebsbereit
Umgebungstemperatur	5 °C bis 40 °C
Schutzart	IP 20
Gehäuse	Edelstahl
Verpackungsmaße	ca. 330 mm (L) x 170 mm (H) x 250 mm (B)
Gewicht incl. Wärmetauscher	ca. 1,3 kg
Max. Eingangstaupunkt	70 °C
Max. Druck	1 bar
Max. Gastemperatur	140 °C
Totvolumen	80 ml
Betriebsspannung	230 V AC / 24 V DC
Elektrische Anschlüsse	Stecker nach EN 175301-803
Anschlüsse Gas (metrisch)	GL 14 (6 mm)
Anschlüsse Gas (zöllig)	GL 14 (1/4")
Kondensatablass (metrisch)	GL 25 (12 mm)
Kondensatablass (zöllig)	GL 25 (1/2")
Anschluss Säuredosierung	GL 14 (6 mm)
Medienberührende Teile	
Wärmetauscher:	Duran Glas und Borosilikatglaskugeln

Übersicht Wärmetauscher

Wärmetauscher	PG1 (2 Anschlüsse)	PG2 (mit Säure Dosieranschluss)
Ausführung/Material	Duran Glas	Duran Glas
Max. Eingangstaupunkt	70 °C	70 °C
Gaseingangstemperatur	140 °C	140 °C
Gasdruck $p_{\max}$	1 bar	1 bar
Differenzdruck Δp ($v=200$ l/h) gesamt	4 mbar	4 mbar
Totvolumen V_{tot} gesamt	80 ml	80 ml
Anschlüsse Gas (metrisch)	GL 14 (6 mm)	GL 14 (6 mm)
Anschlüsse Gas (zöllig)	GL 14 (1/4")	GL 14 (1/4")
Kondensatablass (metrisch)	GL 25 (12 mm)	GL 25 (12 mm)
Kondensatablass (zöllig)	GL 25 (1/2")	GL 25 (1/2")
Anschluss Säure	---	GL 14 (6 mm)

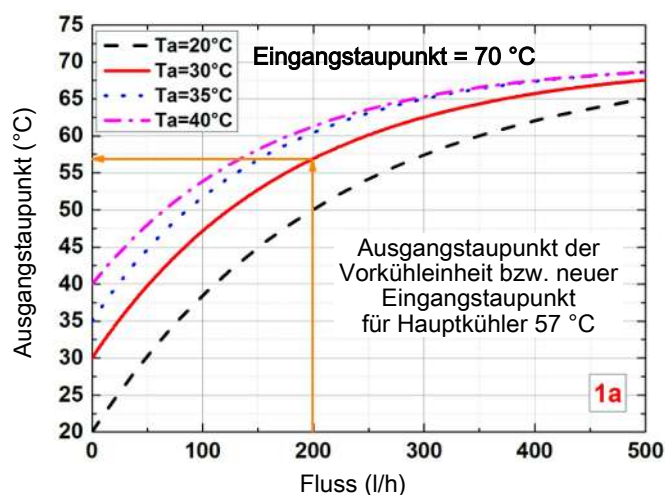
Kühlverhalten/Auslegung des Nachkühlers

Mittels Fluss-Ausgangstaupunkt-Diagramm (siehe Diagramme 1a und 1b) kann der Ausgangstaupunkt des Vorkühlers bestimmt werden. Dieser ist als Eingangstaupunkt für einen nachgeschalteten Hauptkühler anzunehmen. Zusammen mit den durch die Applikation festgelegten Parametern Gas-Fluss, und Umgebungstemperatur kann der nachgeschaltete Hauptkühler hinsichtlich der benötigten Kühlleistung ausgelegt werden (siehe auch Kühler-Berechnungsprogramm unter www.buehler-technologies.com). Gerne beraten wir Sie aber auch persönlich und legen die für Ihre Applikation benötigten Kühleinheiten für Sie aus.

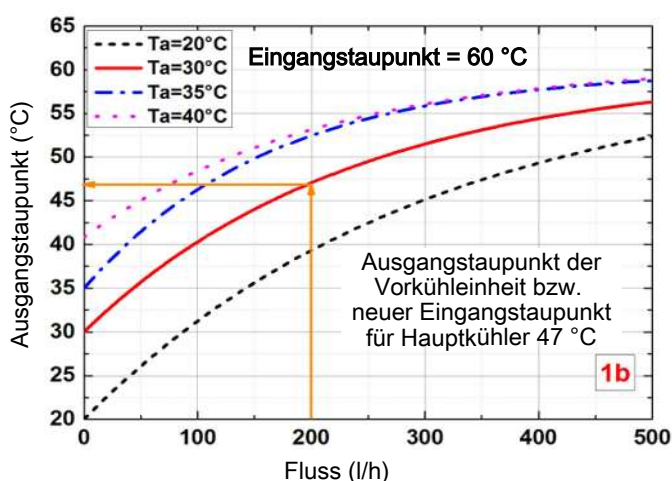
Beispiele zur Bestimmung des Vorkühler-Ausgangstaupunkt:

- Diagramm 1a: Eingangstaupunkt am Vorkühler = 70 °C, Fluss = 200 l/h, $T_a = 30$ °C; Ausgangstaupunkt des Vorkühlers = 57 °C (entspricht ca. 30 W Vorkühlleistung). Der neue Eingangstaupunkt für den nachgeschalteten Hauptkühler beträgt somit 57 °C.
- Diagramm 1b: Eingangstaupunkt am Vorkühler = 60 °C, Fluss = 200 l/h, $T_a = 30$ °C; Ausgangstaupunkt des Vorkühlers = 47 °C (entspricht ca. 18 W Vorkühlleistung). Der neue Eingangstaupunkt für den nachgeschalteten Hauptkühler beträgt somit 47 °C.

Fluss-Ausgangstaupunkt-Diagramm bei $TP_{\text{EIN}} = 70$ °C



Fluss-Ausgangstaupunkt-Diagramm bei $TP_{\text{EIN}} = 60$ °C



Tab. 1: Vorkühler-Ausgangstaupunkt in Abhängigkeit vom Messgas-Fluss (Bei Eingangstaupunkt 70 °C (1a links) und 60 °C (1b rechts) sowie unterschiedlichen Umgebungstemperaturen T_a)

Bestellhinweise

Die Artikelnummer kodiert die Konfiguration Ihres Gerätes. Benutzen Sie dazu folgenden Typenschlüssel:

45002	X	2	0	0	X	0	Produktmerkmal
							Spannung
0							115 - 230 V AC
4							24 V DC
							Wärmetauscher
2 0							Glas
							Optionen (Säurezudosierung)
0 0 0							ohne Säurezudosierung
0 1 0							vorbereitet für Säurezudosierung

Verbrauchsmaterial und Zubehör

Artikel-Nr.	Bezeichnung
45002014	Wärmetauscher-Glaskartusche mit Eingangsmarkierungen
45002015	Borosilikatglaskugel-Paket
45002007	Kugelsperre
4460028	Lüfter 230 V AC
4460029	Lüfter 24 V DC
45002013	Dosierschlauch (Säurezudosierung)
4382006	Laborverschraubung GL 14 (Säurezudosierung)
45100144	Dichtung für GL 14
45100134E	Dichtung für GL 14 DN 4/6
45100137E	Dichtung für GL 25 DN 5/8
4510028	Automatischer Kondensatableiter AK 5.5
4410004	Automatischer Kondensatableiter AK 20
siehe Datenblatt 450020	Peristaltische Pumpe CPsingle, CPdouble