



Immer schön cool bleiben

Hersteller von Automobilen, Halbleitern und Medikamenten benötigen in Laboren, Prüfständen, Messräumen und Prozessanlagen vermehrt kleinste Mengen gereinigter Luft mit bestimmter Temperatur und Feuchtigkeit. Konventionelle Klimageräte können diese aber nicht wirtschaftlich erzeugen und bereitstellen. Die pure engineering GmbH & Co. KG hat nun ein Präzisionsklimagerät unter Verwendung von B&R-Technik auf den Markt gebracht, das dieses Problem löst und Luftmengen im Bereich von 2 bis 10 Kubikmetern pro Stunde nicht nur präzise konditioniert, sondern auch von Schadstoffen und Schmutzpartikeln befreit.



Strengere Auflagen für Schadstoffemissionen, neue Produktionsverfahren und der Druck zu Produkt- und Kostenoptimierungen verlangen in vielen Bereichen Klimageräte, die kleinste Mengen an Luft präzise konditionieren. Dabei sollen bestenfalls gleichzeitig organische Verbindungen und Partikel herausgefiltert werden. Herkömmliche Klimageräte eignen sich für diesen Zweck nur bedingt, weil sie für Luftvolumenströme von einigen hundert bis tausend Kubikmetern pro Stunde konzipiert sind.

„Sollen zum Beispiel mit einem konventionellen Klimatisierungsmodul kleine Luftmengen von zum Beispiel 5 m³/h mit einer Volumenstrom-Abweichung von weniger als 2 Prozent zur Verfügung gestellt werden, muss typischerweise ein 100-fach größerer Volumenstrom konditioniert werden als benötigt. Das heißt, dass 99% des mit hohem Energieaufwand erzeugten Volumenstroms ungenutzt bleiben. Das ist weder unter technischen, wirtschaftlichen noch ökologischen Gesichtspunkten sinnvoll“, begründet Ralf Bräuer, Geschäftsführer von pure engineering, die Entwicklung des Kleinstklimageräts pureCAM.

Überdimensionierte Klimasysteme verursachen sowohl hohe Kosten bei der Anschaffung als auch im Betrieb. Diese fallen vor allem dann ins Gewicht, wenn die Prozessluft zusätzlich besondere Reinheitsanforderungen erfüllen und nur einen bestimmten Anteil an Partikeln oder organischen Molekülen enthalten darf. In solchen Fällen müssen entsprechende Filtrationssysteme im Klimagerät integriert werden. Hier beeinflusst aber der Luftvolumenstrom – neben der Eintritts- und Austrittskonzentration der Schadstoffe – die erreichbare Abscheidungsrate, was ebenfalls für eine bedarfsgerechte Dimensionierung des Klimasystems spricht.

Klimatechnische Herausforderungen lösen

Was für den Anwender ökonomisch und technisch sinnvoll erscheint, nämlich Prozessluft bedarfsgerecht und in kleinen Mengen aufzubereiten, stellt die Klimatechnik vor große Herausforderungen. Dies ist einer der Hauptgründe, warum Klimageräte mit Volumenströmen unter 100 m³/h auf dem Markt kaum erhältlich sind. Bei der Regelung der Prozesslufttemperatur spielt naturgemäß der Luftvolumenstrom eine zentrale Rolle. Je kleiner der Luftstrom, umso geringer ist die benötigte Kühlleistung des Wärmeüberträgers. So wird für einen Volumenstrom von 5 m³/h nur eine Kühlleistung von wenigen Watt benötigt. Entscheidend ist hier mit welcher Regelgenauigkeit die Leistungsabgabe am Kühler und damit die Zulufttemperatur geregelt werden kann. Eine geplante Regelgenauigkeit von $\pm 0,2$ K bedeutet eine ± 300 mW Regelgenauigkeit am Wärmeübertrager. Ähnlich verhält es sich bei der Regelung der Prozessluftfeuchte und damit des Befeuchtersystems. Für den Volumenstrom von 5 m³/h wird eine Befeuchterleistung von rund 50 g/h benötigt. Ist eine Regelgenauigkeit von $\pm 1\%$ notwendig, so resultiert hieraus eine Wassermenge von nur 14,7 mg/min, was etwa dem Inhalt einer kleinen Einwegspritze entspricht.

Aufgrund der Flexibilität der eingesetzten Steuerungslösung von B&R lässt sich das Klimagerät von pure engineering problemlos erweitern und mit geringem Aufwand an eine übergeordnete Steuerung anbinden.



Das Beispiel zeigt, dass für den Aufbau eines Kleinstklimageräts mit einer präzisen Temperatur- und Feuchteregelung optimal aufeinander abgestimmte, hochdynamische und präzise arbeitende Sensor- und Aktorsysteme mit einem entsprechenden Steuerungssystem benötigt werden. „Auch bei unserem Kleinstklimagerät pureCAM haben wir uns erneut für ein Steuerungssystem aus dem Hause B&R entschieden, da wir diese Technik bereits seit Jahren erfolgreich einsetzen“, sagt Bräuer. So hat das Unternehmen auf Basis der B&R-Steuerungslösungen bereits mehrere verschiedene Anlagentypen und diverse Prüfstände realisiert.

Hohe Modularität sichert die Flexibilität des Gesamtsystems

„Das X20-System von B&R bietet uns sowohl eine hohe Modularität als auch eine große Auswahl an Feldbussschnittstellen und I/O-Modulen. Die daraus resultierende Flexibilität ist für uns wichtig, weil wir nur so die optimalen Systemkomponenten auswählen, mit überschaubarem Aufwand integrieren und das Gesamtsystem in die übergeordnete Steuerungssoftware eines Prüfstands einbinden können“, sagt Bräuer. „Zudem spricht für das X20-System die hohe Auflösung der analogen X20-Eingangskarten. Sie versetzen uns mit ihrer Auflösung von 12 Bit in die Lage, die für eine Temperaturstabilität von $\pm 0,2\text{ K}$ erforderlichen Inkremente der Regelung von $0,02\text{ K}$ zu erreichen.“

Positiv bewertet der Geschäftsführer von pure engineering auch die umfassenden Programmiermöglichkeiten, die Automation Studio als integrierte Softwareentwicklungsumgebung offeriert. „Die

Engineering-Umgebung von B&R erlaubt es uns, flexibel auf Hard- und Softwareänderungen zu reagieren. Dabei haben uns die zur Verfügung gestellten Bibliotheken mit erprobten Regelungsalgorithmen sowie die gewohnt gute Unterstützung durch die Experten von B&R die Firmware-Erstellung wesentlich vereinfacht.“

Das als platzsparendes 19-Zoll-System ausgelegte Kleinstklimagerät pureCAM mit integrierten Abscheidern für Partikel und flüchtige organische Anteile (VOC: Volatile Organic Compounds) ist in der Standardausführung für einen automatischen Betrieb konzipiert. Die integrierte speicherprogrammierbare Steuerung aus dem X20-System erhält die Soll-Werte für Luftstrom, Temperatur und Luftfeuchte in dieser Betriebsart von der mittels Ethernet angebundenen übergeordneten Steuerung des Prüfstands. Bei Bedarf kann diese die aktuellen Prozessgrößen als Ist-Werte zurückliefern. Das Gerät kann aber auch optional mit einem Power Panel von B&R ausgestattet werden. Der Bediener kann damit auch vor Ort die Sollwerte vorgeben und sich einen Überblick über den aktuellen Betriebszustand verschaffen. Die integrierte Bedienerschnittstelle erleichtert dem Servicepersonal zudem die Fehleranalyse und die bedarfsgerechte Durchführung von Wartungsarbeiten.

Prüfvorschriften werden wirtschaftlich und ökologisch erfüllt

Aktuelle Prüfvorschriften zur Bewertung der Schadstoffemissionen im Automobilbereich bedingen, dass selbst kleinste Volumenströme mit hoher Präzision konditioniert und gereinigt werden müssen. Das robust und zuverlässig arbeitende Kleinstklimagerät pureCAM der pure engineering GmbH & Co. KG ist in der Standardausführung für Volumenströme von 1 bis $10\text{ m}^3/\text{h}$ ($\pm 2\%$) konzipiert und garantiert im Kühl- und Heizbetrieb eine Temperaturregelung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2\text{ K}$ und eine Feuchteregelung mit einer Abweichung von maximal $\pm 1\%$ der relativen Luftfeuchte. Die Anlage ermöglicht es Anwendern in Laboren, Prüfständen, Messräumen und Prozessanlagen, strenge Toleranzgrenzen in Bezug auf den Volumenstrom, die Temperatur und die relative Luftfeuchte der Prozessluft, mit wirtschaftlichem und ökologisch vertretbarem Aufwand einzuhalten. Dank der Flexibilität der eingesetzten Steuerungslösung von B&R lässt sich das Gerät problemlos erweitern und mit geringem Aufwand an eine übergeordnete Steuerung anbinden. ↵

Ralf Bräuer

Geschäftsführer von pure engineering

„Die Engineering-Umgebung von B&R erlaubt es uns, flexibel auf Hard- und Softwareänderungen zu reagieren. Dabei haben uns die zur Verfügung gestellten Bibliotheken mit erprobten Regelungsalgorithmen sowie die gewohnt gute Unterstützung durch die Experten von B&R die Firmware-Erstellung wesentlich vereinfacht.“