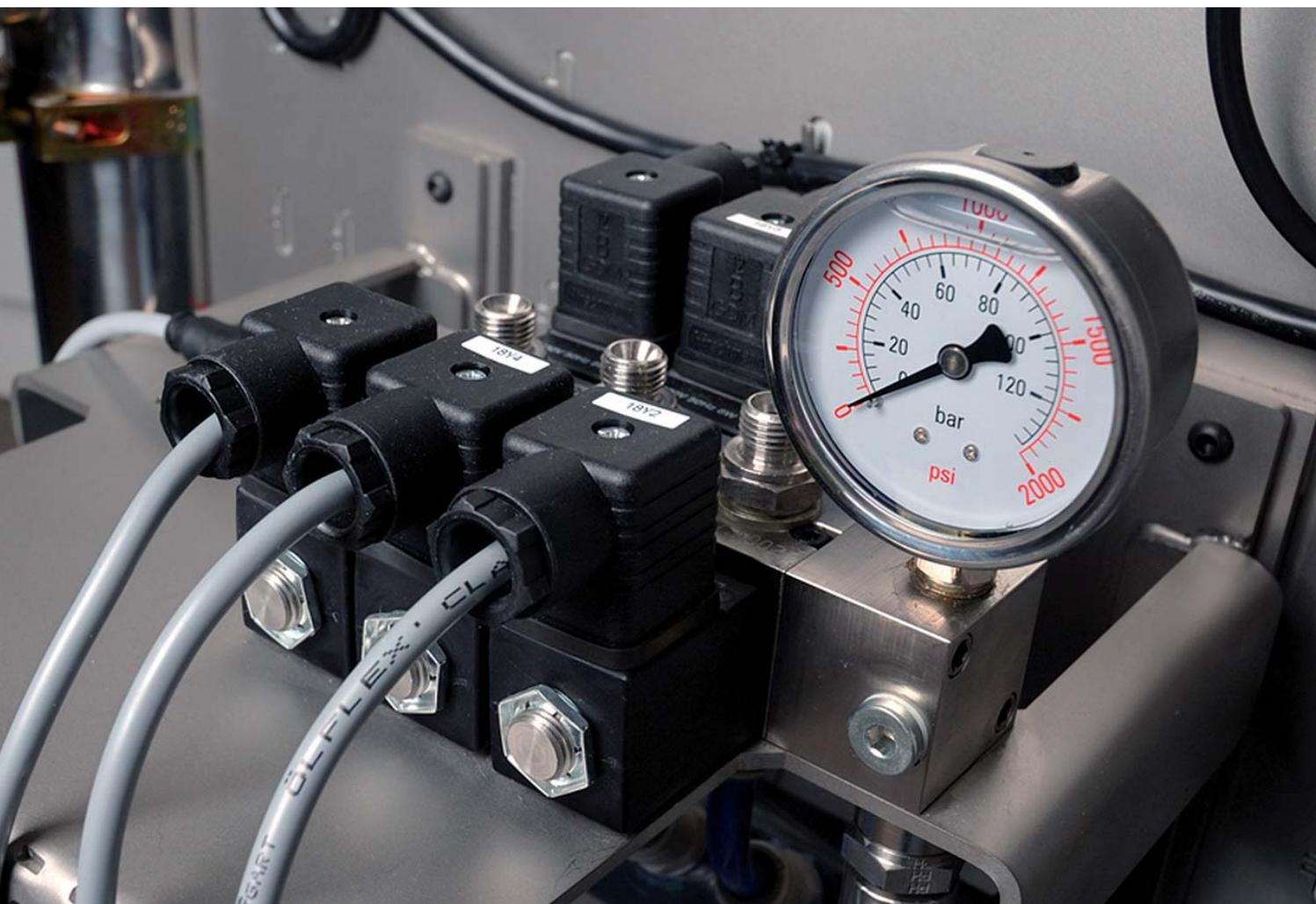


Optimale Raumluftfeuchte

Nachrüstung von Luftbefeuchtungssystemen in RLT-Anlagen



Magnetventilbaugruppe eines Hochdruckdüsenbefeuchters zur Leistungsregelung

Ein mittelständisches Unternehmen, das Leiterplatten bestückt und verlötet, hat vor ca. drei Jahren den Produktionsbetrieb um eine neue Montagehalle erweitert. In Abhängigkeit der Mitarbeiterzahl und der thermischen Lasten im Raum wurden RLT-Anlagen installiert, die den erforderlichen Außenluftanteil und die Raumtemperatur von 22°C sicherstellen.

Thermodynamische Luftbehandlungsfunktionen wie das Vorheizen mit einem Kreuzstromwärmetauscher, das Nachheizen und das Kühlen waren selbstverständlich. Auf die Luftbefeuchtungsfunktion wurde aus Kostengründen bewusst verzichtet.

Hoher Krankenstand durch zu niedrige Feuchte

Bedingt durch den hohen Luftwechsel sank die rel. Feuchte, während der Heizperiode, unter 26% r. F. Circa 30 % der Mitarbeiter beklagten sich bereits im November über die trockene Raumluft, die auch zu Erkrankungen der Atemwege bzw. Schleimhäute führte. Im darauf folgenden Januar stieg der Krankenstand auf über 20%! Die Kosten die hieraus resultierten waren gewaltig. Bestehende Lieferverträge konnten nur bedingt erfüllt werden, was zu erheblichen finanziellen Verlusten führte. Nach Rücksprache mit dem Betriebsarzt und Betriebsrat wurde

ein Teil der Fertigung wieder in die alte Montagehalle zurückgeführt, in der RLT-Anlagen mit Luftbefeuchtungsanlagen integriert sind. Nachteilig war hierbei, dass die Fertigungsanlagen aufgrund des Alters unwirtschaftlich betrieben wurden und dass man zusätzliches Montagepersonal benötigte. Die Geschäftsleitung entschloss sich umgehend, die RLT-Anlage für die neue Fertigung mit einer Luftbefeuchtungsanlage nachzurüsten. Ebenso sollte die neue RLT-Anlage für den Vorstand mit einer Luftbefeuchtungsanlage vervollständigt werden.

RLT-Anlage für die Produktionshalle

Bezogen auf eine Außenluftmenge von 38.000 m³/h und einer spezifischen Feuchteerhöhung von 5,9 g/kg tr. Luft wurde eine Befeuchtungsleistung von ca. 269 kg/h ermittelt. Zur Disposition standen entweder Dampf- oder Hochdruckdüsenbefeuchtung. Aufgrund der Tatsache, dass

- die thermische Last in dem Produktionsraum relativ hoch ist,
- zu wenig elektrische Energie zur Verfügung steht,
- und die Kapazität der vorhandenen Umkehrosmoseanlage ausreichend ist, wurde das System der Hochdruckdüsenbefeuchtung gewählt.

Für die Integration der Kaut-Hochdruckdüsenbefeuchtung in die RLT-Anlage war nur ein Installationsort möglich. Hierfür musste das druckseitig angeordnetes Schalldämpferteil des RLT-Gerätes entfernt und durch die Befeuchterkammer ersetzt werden. Vor der Schalldämpferkammer war ein Taschenfilter installiert, so dass im Bereich der Befeuchterkammer optimale Strömungsverhältnisse herrschen. Die Heizleistung des Nacherhitzers und die Leistung des Ventilormotors waren ausreichend. Für die übergeordnete Feuchteregelung wurde die bestehende DDC erweitert. Vier Raumfeuchtefühler erfassen den Istwert der rel. Feuchte, der in der DDC mit dem Sollwert verglichen wird. In Abhängigkeit der Differenz werden Düsengruppen zu- und abgeschaltet.

Die Kaut-Hochdruckdüsenbefeuchtung wurde zusätzlich mit der Option „intermittierender Betrieb“ ausgerüstet, die ein impulsweises Befeuchten, zur Optimierung der Regelgenauigkeit, gewährleistet. Zusätzlich wurde ein stetiger Feuchtemaximalbegrenzer in den Zuluftstrom eingebaut, der ein Über-schwingen der Feuchte verhindert.

Bedingt durch die hohen thermischen Lasten und die daraus resultierende Ablufttemperatur reichte bisher die Heizleistung des Kreuzstromwärmetauschers, ohne adiabatische Befeuchtung, aus. Aufgrund des adiabatischen Kühleffektes der Hochdruckdüsenanlage öffnete jetzt nach Inbetriebnahme das Ventil des Nacherhitzers, sodass die Zulufttemperatur von 15°C und die gewünschte Raumfeuchte erreicht werden.

Schnelle Amortisation

Auch nach drei Jahren Betriebszeit ist die Luftbefeuchtungsanlage störungsfrei in Betrieb. Die Geschäftsleitung bestätigte dem Planer, dass der Krankenstand unter 4% gefallen ist, wodurch sich die Kaut-Hochdruckdüsenanlage schnell amortisiert hat.

Zur Entlastung der Kältemaschine bzw. zur Energiekosteneinsparung wurde in die Abluft vor dem Kreuzstromwärmetauscher zusätzlich eine Befeuchterkammer mit Düsenstöcken installiert. Die warme Abluft wird durch den Stoff/Wärmeaustausch befeuchtet und gekühlt. Im Anschluss daran wird diese Luft dem Kreuzstromwärmetauscher zugeführt, die den Außenluftstrom indirekt kühlt. Für diese Konstellation Zuluftbefeuchtung und Abluftbefeuchtung war nur eine Kaut-Hochdruckstation erforderlich.

Vorteile der Kaut-Hochdruckdüsenbefeuchtung

Drei RLT-Anlagen können unabhängig voneinander mit einer Hochdruckstation versorgt werden. Die Kaut-Hochdruckstation ist komplett verrohrt und verdrahtet. Der Pumpendruck ist auf 80 bar eingestellt. In Abhängigkeit der zerstäubten Wassermenge wird die Pumpe über einen Frequenzumformer stufenlos geregelt. Zur Entkeimung des Wassers wird ein UV-Reaktor integriert. Auf Wunsch ist eine Montagekomplett mit Umkehrosmoseanlage auf dem Rahmengestell möglich.

Ein modularer Aufbau erlaubt, die Anlagen mit entsprechenden Optionen wie zum Beispiel Datenlogger, Wanne mit Sicherheitsschalter und Schlauchbruch-überwachung auszurüsten. Die im Schaltschrank integrierte SPS mit Touchscreen überwacht alle Regelfunktionen der Befeuchtungsanlage. Durch den kompakten Aufbau wird die Montagezeit auf ein Minimum verringert.

RLT-Anlage für Vorstand

Die RLT-Anlage für den Bereich Vorstand wurde in diesem Jahr durch eine zusätzliche Luftbefeuchtungsanlage erweitert. Bedingt durch die relativ kleine Luftmenge von 2500 m³/h entschied sich der Bauherr für den Einsatz eines Elektrodendampfbefeuchters Serie XTP. Der Einsatz einer Hochdruckdüsenanlage wäre auch auf Grund der relativ kurzen Befeuchtungsstrecke und des Installationsortes nicht möglich gewesen.

Ein Raumluftzustand von 22°C und 45% r. F. war gewünscht, woraus eine Dampfmenge von 19,5 kg/h resultiert, bezogen auf eine spezifische Feuchteerhöhung von 6,5 g/kg tr. Luft. Als Einbauort für das Dampfverteilsystem wurde der Zuluftkanal gewählt und die Befeuchterkammer entsprechend der VDI 6022 ausgeführt. Vorzugsweise hätte der Einbau in dem RLT-Gerät erfolgen sollen, was aber aus Platzgründen nicht möglich war.

Durch Einsatz des bewährten Dampfverteilsystems Rapid-Sorb ist es möglich geworden, die Kanalstrecke nur geringfügig zu verändern. Der speziell für kurze Befeuchtungsstrecken entwickelte Rapid-Sorb ermöglicht eine sichtbare Absorptionsstrecke von < 0,5 Meter. Für die Feuchteregelung konnte die integrierte Vapor-Logic4 mit PID-Feuchteregler und zwei Feuchtefühler genutzt werden. Zur Überwachung und Abfrage aller relevanten Daten wird BACnet genutzt. Für dieses Jahr ist eine Erweiterung aller RLT-Anlagen mit Luftbefeuchtungssystemen auf Grund der Mitarbeiterzufriedenheit geplant.

