

# Neue Wege in der Luftbefeuchtung

Luftbefeuchtung durch Klimaanlage gilt oft als problematisch bezüglich Hygiene und Wartung. Direktraum-Befeuchtung mit Hochdruckdüsen ist energetisch und unter Hygieneaspekten eine oftmals bessere Alternative und kann in der Praxis einfach nachgerüstet werden.

TEXT: Dominic Giesel FOTOS: Draabe

In vielen Industriezweigen hat eine optimale Luftfeuchte einen großen Einfluss auf die Produktionsgeschwindigkeit und Produktqualität: Von der Mikroelektronik über die Druck- und Verpackungsindustrie bis hin zur Lebensmittel- und Holzverarbeitung ist die Luftfeuchte häufig ein wesentlicher Produktionsfaktor. In Büro- und Verwaltungsgebäuden hat die Luftfeuchte zudem einen unmittelbaren Einfluss auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Mitarbeiter. Aktuelle Untersuchungen belegen, dass zu geringe Luftfeuchte-Werte zu Erkrankungen der Atemwegs-Schleimhäute, der Stimmbänder, der Augen und der Haut führen können.

## Indirekte und direkte Luftbefeuchtung

Für das Sicherstellen einer ausreichenden Luftfeuchtigkeit werden in der Praxis unterschiedliche Systeme und Technologien eingesetzt: Allgemein lassen sich Luftbefeuchtungssysteme in zwei Grundprinzipien unterteilen:

Bei der Direkt-Raumbefeuchtung werden eigenständige Luftbefeuchtungssysteme im zu befeuchtenden Raum installiert und betrieben. Wird die Luft in den Kammern einer raumlufttechnischen Anlage (RLT-Anlage, Klimaanlage) befeuchtet und über Kanäle und Auslassöffnungen in die Arbeitsräume geleitet, spricht man von einer indirekten Befeuchtung. Für beide Grundprinzipien werden sowohl Dampf-, Ultraschall-, als auch Düsen-Systeme eingesetzt. Häufige Anwendung fanden in der Vergangenheit sogenannte Umlaufsprühbefeuchter (Luftwäscher), die im Lüftungs-/Klimakanal eingebaut sind.

## Luftbefeuchtungs-Systeme im Vergleich

1) Hygiene und Reinigungsaufwand: Vor dem Hintergrund eines möglichst hohen Gesundheitsschutzes kommt dem erforderlichen Reinigungs- und Wartungsaufwand besondere Bedeutung zu. Aufgrund des offenen Was-

serbeckens sind Ultraschallzerstäuber und Luftwäscher in RLT-Anlagen hierbei besonders kritisch zu bewerten. Die offenen Wasserbecken sind durch das ungehinderte Eindringen von organischen Stäuben und Verunreinigungen ein idealer Nährboden für Pilze, Keime und Bakterien. Regelmäßige und gründliche Reinigungen sind daher unverzichtbar. Die Umsetzung von geregelten Reinigungsintervallen, verbindlichen Verantwortlichkeiten und belegbarer Nachweisführung ist für die Unternehmen nur mit entsprechendem personellen Aufwand und zusätzlichen Kosten zu realisieren (vgl. VDI 6022).

- 2) Instandhaltung und Leistung. Die laufenden Betriebskosten werden darüber hinaus auch von den notwendigen Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen beeinflusst: So ist beispielsweise die Lebensdauer von Ultraschall-Keramikschwingern im Allgemeinen sehr begrenzt, wenn diese nicht mit vollentsalztem Wasser betrieben werden. Bedingt durch das Funktionsprinzip ist auch die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer der Dampfbefeuchter eingeschränkt: Mineralien und Schwebstoffe lagern sich mit der Zeit am Geräteboden oder an den Elektroden und Heizkörpern ab und reduzieren die Leistung erheblich. Bei Luftwäschern in Lüftungs-/Klimaanlagen ist – insbesondere bei älteren Anlagen – die Zugabe von Bioziden und Oxidationsmitteln in das Befeuchtungswasser nicht nur gesundheitlich bedenklich, sondern zugleich mit erheblichen Zusatzkosten verbunden.
- 3) Energieverbrauch. Energetisch und kostenmäßig schneidet die Dampfluftbefeuchtung im Vergleich aller Systeme am ungünstigsten ab. Elektrisch beheizte Dampfbefeuchter haben einen etwa zehnfachen Stromverbrauch der Kaltzerstäubersysteme, was sich negativ auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis auswirkt. Hinzu kommt, dass Dampfluftbefeuchter bedingt durch das „Verdampfen“ eine ungewollte zusätzliche Raumaufheizung bewirken.

## Weniger Energiekosten mit Hochdruckdüsen

Druckluft- und Hochdruckdüsen-Systeme sind sowohl im Hinblick auf Energieverbrauch und Wartungsaufwand, als auch auf die Befeuchtungsleistung den bisher genannten Systemen überlegen. Weit verbreitet sind Druckluftdüsen-Systeme, bei denen das Wasser unter Einsatz von Druckluft vernebelt wird. Trotz der ausgereiften Technik sind jedoch auch diese Systeme nicht frei von Nachteilen. Insbesondere der hohe Druckluftverbrauch sowie die damit verbundenen Kosten für Energie, Kompressorwartung und -instandsetzung führen zu hohen laufenden Betriebskosten. Außerdem machen die deutlich wahrnehmbaren Betriebsgeräusche den Einsatz in geräuschsensiblen Anwendungen (etwa Büros) unmöglich. Dennoch kann vor allem für kleinere Produktionsräume (bis etwa 4000 m<sup>3</sup>) der Einsatz der Drucklufttechnik durchaus wirtschaftlich sinnvoll sein.

In den vergangenen Jahren haben jedoch immer mehr Unternehmen die Luftbefeuchtung auf moderne Hoch-



Optimale Luftfeuchte ist in vielen Industriezweigen ein wichtiger Produktionsfaktor

druckdüsen-Systeme umgestellt. Zu den Wegbereitern dieser Technologie gehört Draabe Industrietechnik aus Hamburg, die Hochdrucksysteme sowohl für industrielle Anwendungen, als auch für Büroarbeitsplätze anbietet: Das Wasser wird bei diesen Systemen mittels einer Hochdruckpumpe (85 bar) und spezieller Titandüsen mikrofein vernebelt. Durch die sehr feine Verneblung wird eine schnelle Feuchteaufnahme in der Luft gewährleistet. Im Vergleich zu druckluftbetriebenen Systemen wird bei weitaus größerer Befeuchtungsleistung der Vernebler (max. 32 kg/h) nur ein Bruchteil der Stromkosten verursacht. Die Wasserführung findet bei Draabe in einem geschlossenen Kreislaufsystem statt. Für den hygienischen und zuverlässigen Betrieb wird ausschließlich hochreines, entkeimtes und demineralisiertes Wasser eingesetzt, das über eine ins System integrierte Umkehrosmoseanlage bereitgestellt wird. >



In Büroräumen erhöhen Direkt-Raumluftbefeuchter das Wohlbefinden und schützen vor Erkrankungen



Hochdruck-Düsenysteme vernebeln speziell aufbereitetes Wasser mikrofein und nahezu geräuschlos

Die Anbieter der verschiedenen Hochdruckdüsen-Systeme differenzieren sich qualitativ im Wesentlichen durch Düsengröße, Feuchteverteilung, Flexibilität und Serviceleistungen: Systeme mit sehr feinen Düsen (80 – 100  $\mu$ ) schließen die Gefahr von Tropfenbildung und Feuchteniederschlag – insbesondere bei niedrigen Decken – aus. Eine maximale und schnelle Verteilung der Feuchte im Raum wird durch Systeme erreicht, die einen zusätzlichen Lüfter im Vernebler integriert haben. Um ungewolltes Ansaugen und Verteilen von Stäuben zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass die Luftansaugung nach Möglichkeit nicht von unten erfolgt. Systeme, die eine nachträgliche modulare Erweiterungen oder eine Anbindung an die Gebäudeleittechnik ermöglichen sind unflexiblen Rohrsystemen vorzuziehen.

### Indirekt vs. direkt befeuchten

Die Frage, ob die erforderliche Luftfeuchtigkeit indirekt über die RLT-Anlage oder über eine Direkt-Raumluftbe-



Das Prüfzeichen „optimierte Luftbefeuchtung“ zeigt, dass die Anlage einer umfassenden Prüfung unterzogen wurde

feuchtung bereitgestellt werden soll, kann nicht pauschal beantwortet werden. Abhängig von den individuellen Gegebenheiten vor Ort kann auch eine Kombination aus indirekter Befeuchtung – zur Sicherung der Grundfeuchte – und einer zusätzlichen direkten (Spot-)Befeuchtung sinnvoll sein. Ein Vorteil der Direktraumbefeuchtung liegt zum einen in der gezielten Feuchtigkeitsführung: Produktionsabschnitte und Maschinenbereiche, die eine hohe relative Feuchte benötigen, können gezielt befeuchtet werden während andere Bereiche ausgeklammert werden können. Insbesondere Direkt-Raumsysteme, bei denen einzelne Vernebler individuell positionierbar und vertikal sowie horizontal einstellbar sind, können sich so flexibel den Raumgegebenheiten anpassen.

Ein positiver Nebeneffekt der direkten Befeuchtung ist zusätzlich die adiabatische Verdunstungskühlung. Eine Befeuchtungsleistung von 100 kg/h liefert rund 63 kW Kühlleistung. Weiterhin haben Direkt-Raum-Systeme eine in der Regel sehr gute Wartungszugänglichkeit. Bei Luftbefeuchtungssystemen in RLT-Anlagen ist hingegen der erforderliche Reinigungs- und Wartungsaufwand kritisch zu bewerten. Um hygienische Probleme durch eine Kanalbefeuchtung zu reduzieren, sollten entsprechende Filteranlagen zur Staub- und Faserbindung den Befeuchterkammern vorgeschaltet werden. Nicht zuletzt ist die Frage, ob indirekt oder direkt befeuchtet werden soll, immer auch eine Frage der baulichen Gegebenheiten. In vielen älteren Gebäuden kann aufgrund fehlender oder zu gering dimensionierter Klimakanäle nur mit sehr hohem baulichen und finanziellen Aufwand eine indirekte Luftbefeuchtung realisiert werden. Für eine Nachrüstung ist daher die Direkt-Raumluftbefeuchtung in den meisten Anwendungen die einfachere und günstigere Lösung.

### Zusammenfassung

Der Vergleich unterschiedlicher Luftbefeuchtungs-Technologien zeigt, dass eine Direktraum-Befeuchtung den heute gestellten Anforderungen an einen wirtschaftlichen und hygienischen Betrieb in vollem Umfang erfüllt. Hinsichtlich Wartungszugänglichkeit, Nachrüstung und gezielter Feuchteführung ist sie der Befeuchtung über RLT-Anlagen sogar überlegen. Die gestellten Anforderungen an einen hygienischen und sicheren Einsatz der Luftbefeuchtung können jedoch nur durch eine regelmäßige Wartung und Desinfektion der Anlagen langfristig gesichert werden. Eine wichtige Entscheidungshilfe bei der Auswahl des passenden Luftbefeuchtungssystems ist das von der Berufsgenossenschaft Druck und Papierverarbeitung vergebene Zertifikat „optimierte Luftbefeuchtung“. Das Zertifikat gilt für alle Branchen und signalisiert, dass die entsprechende Luftbefeuchtungsanlage eines Herstellers einer umfassenden Prüfung unterzogen wurde. Der Anwender einer derart überprüften Anlage hat die Sicherheit, ein wartungsfreundliches, wirtschaftliches und hygienisch einwandfreies System zu betreiben. □

> [MORE@CLICK SIK10079](#)