

Luftbefeuchtung in der Holz verarbeitenden Industrie (Teil IV)

Rentabilitätsvergleich von Luftbefeuchtungssystemen

Hochdrucksysteme in Gegenüberstellung zu Zweistoffsystemen (Druckluft/Wasser)

In der Holzindustrie findet man überwiegend 2 Arten von Luftbefeuchtungslösungen. Dies ist zum einen das Zweistoff- oder Druckluftsystem, bei dem in der Zerstäuberdüse Druckluft und Wasser vermischt und in die Umgebungsluft abgegeben wird. Die Druckluft wird meistens von bestehenden Kompressor-Anlagen entnommen. Des Weiteren werden zur Befeuchtung Hochdrucksysteme eingesetzt. Hierbei wird der Wasserdruck, in der Zuleitung zu den Zerstäubern, mittels einer Hochdruckpumpe auf ca. 50 bar erhöht und direkt an der Düse zerstäubt. Durch die in den Zerstäubern eingebauten Ventilatoren wird der Wasserdampf an die Raumluft abgegeben. Hinsichtlich ständig steigender Energiekosten und der Betrachtung von Energieeffizienzen stellt sich nun die Frage welches System in Bezug auf Laufzeiten, das sinnvollere ist.

Dazu als Beispiel je eine Musteranlage mit folgenden Daten:

- 2 Räume mit 850m² und 550m² Fläche, Volumen von 3.800m³ und 2.500m³
- je eine Befeuchtungszone je Raum
- rel. Luftfeuchte außen 100%, Temperatur -15 °C
- rel. Luftfeuchte innen 55% bei 20 °C
- ein Luftaustausch findet nur über natürliche Umwälzung statt (Öffnen von Türen, Fenstern und Tore)
- Die Jahresbetriebsdauer der Anlage beträgt ca. 5000h, bei einer durchschnittlichen Leistungsanforderung von 65%.
- Der Strompreis wird mit 0,10 €/KWh, der Wasserpreis mit 2,00 €/m³ angesetzt.

Wasseraufbereitungsanlagen sind für beide Anlagen notwendig und werden somit nicht in die Energiebetrachtung einbezogen. Aus oben aufgeführten Parametern ergibt sich eine Befeuchtungsleistung von ca. 42 kg und 28 kg Wasser pro Stunde, insgesamt also 70 kg/h.

Die Mehrkosten bei Zweistoffsystemen resultieren zum einen aus höherem Materialeinsatz und damit aufwendigerer Montage

Energetische Betrachtungen für Druckluftsysteme

Das Druckluftsystem benötigt Druckluft, um das Wasser zu zerstäuben. Die Druckluft wird über einen Kompressor erzeugt, welcher in den meisten Fällen bereits im Betrieb vorhanden ist. Allerdings sind dies in der Regel Kompressoren, die höhere Drücke erzeugen (ca. 8 - 10 bar) als für den Betrieb einer Zweistoff - Luftbefeuchtung (ca. 3,5 - 4 bar) notwendig ist. Aus diesem Grund wird dem System ein Druckminderer vorgeschaltet, was sich wiederum energetisch negativ auf den Wirkungsgrad der Druckluftherzeugung auswirkt.

Ein Kompressor ist im Endeffekt ein Elektromotor, der einen Verdichter antreibt und die verdichtete Luft in einem Kessel sammelt. Dieser Kessel dient dazu eine gleichmäßige Druckluftversorgung zu gewährleisten.

Ein Rechenansatz für diese Kostenbetrachtung geht von dem Luftverbrauch der Druckluftdüsen des Zerstäubers aus. Es ist zu bemerken, dass ein Luftverlust auf Grund von Leckagen (ca. 3 - 5%) in der Druckzuleitung nicht in der Berechnung berücksichtigt wurde.

Druckluftdüsen verbrauchen im Schnitt etwa 3000 l Luft pro Stunde und Stück. Die verwendete Düse bringt dabei ca. 4 l/h Wasser in die Luft. Der Kompressor wird mit 0,1 KWh pro m³ und Stunde angesetzt. Der Druck beträgt dabei 4 bar. Bei der oben beschriebenen Anlage ergeben sich nun folgende Zusammenhänge: 70 kg Wasser bedeuten, dass 18 Düsen benötigt werden.

Diese 18 Düsen verbrauchen nach der Formel:

18 Düsen x 0,1 KW/m³ x 3,0 m³ x 5.000 h x 0,65 = 17550 KWh Strom, entspricht Stromkosten in Höhe von 1.756 € pro Jahr.

In dieser Betrachtung sind allerdings keine elektrischen und mechanischen Verluste einbezogen worden. Ebenso sind

keine Kosten für die Kühlung der Anlage inbegriffen. Dies kann in Summe zusätzlich gut ein Viertel der bisher angefallenen Stromkosten betragen.

Wie sieht es nun bei Hochdrucksystemen aus?

Hochdruckluftbefeuchtungssysteme bestehen aus einer Hochdruckpumpe, den Zuleitungen und den Zerstäubern. Die Zerstäuber bestehen aus einem Ventilator und den Zerstäuberdüsen. Der Ventilator wälzt die Luft um den Zerstäuber um, damit neue, frische Luft befeuchtet werden kann.

Somit kommen als Energieverbraucher nur die Hochdruckpumpe samt Steuerung sowie die Ventilatoren in Frage.

Der dänische Hersteller von Luftbefeuchtungsanlagen Airtec steuert seine Pumpe über einen so genannten Frequenzumrichter, so dass die Pumpe nur die Leistung bringt, die vom Raum als Luftbefeuchtungsleistung abgefordert wird. Dies senkt den Energieverbrauch erheblich. Trotz der Pumpenleistung von 1,5 KW beträgt die mittlere Leistungsaufnahme der Hochdruckpumpe bei oben kalkulierter Musteranlage ca. 25 - 30 %, zzgl. ca. 0,1 kW der Steuerung.

Die Leistung der Ventilatoren in den Zerstäubern beträgt ca. 0,1 KW pro Einheit, bei einer Befeuchtungsleistung von ca. 24 l/h.

Am Beispiel der Musteranlage ergibt sich folgendes:

- Pumpe & Steuerung:
((0,45 kW + 0,1 kW) * 5.000 h * 0,65 = 1787,5 KWh
- Zerstäuber insgesamt: 0,3 kW x 5000 h x 0,65 = 975 KWh



	Zweistoffsystem	Hochdrucksystem
Anschaffungskosten	10.200,00 €	9.600,00 €
Montage/Inbetriebnahme	3.800,00 €	3.200,00 €
Gesamte Investition	14.000,00 €	12.800,00 €

Gegenüberstellung der Investitionskosten bei gleichen Auslegungsdaten

In Summe ergibt dies einen Stromverbrauch in Höhe von 2762,5 KWh, also Stromkosten in Höhe von 277 € pro Jahr. Anhand dieses einfachen Beispiels erkennt man, dass die Unterhaltungskosten – allein um Bereich des Stromverbrauches – weniger als 1/6 der Kosten einer Druckluftanlage betragen. Ältere Anlagen liegen in diesem Vergleich noch erheblich ungünstiger, dort muss mit einem Verbrauch von ca. 80–100 statt der 50 l Luft pro Minute gerechnet werden.

Gesamtbetrachtung aller Kosten

Neben den Kosten für den Strom, müssen in die Gesamtbetrachtung noch die Kosten für Wasser sowie für Wartung und entsprechende Ersatzteile einbezogen werden. Der Wasserverbrauch ist bei beiden Anlagentypen gleich und wird mit knapp 500 € angesetzt. Anders ist es bei den Kosten für Wartung und Instandsetzung der Anlagen. Durch den aufwendigeren Vorgang des Zerstäubens bei dem Zweistoffsystem sind die Düsen entsprechend technisch komplexer gestaltet. Dadurch sind sie gegenüber einer

Düse für ein Hochdrucksystem erheblich teurer. Alle anderen Bauteile – wie z.B. Magnetventile für die Steuerung der Befuchtungszonen und Pumpe/Kompressor – lassen sich hinsichtlich ihrer Kosten für die Wartung und Instandsetzung vergleichen. Insgesamt setzt man für diesen Punkt 1200 € per anno für die Hochdruckanlage an. Die Wartung an Zweistoffsystemen dürfte mit ca. 1800 € etwa um die Hälfte teurer ausfallen. Wenn man alle Kosten für die Unterhaltung einer Luftbefeuchtungsanlage zusammen addiert, ergibt sich, dass die Unterhaltungskosten eines Zweistoffsystems mehr als doppelt so teuer im Vergleich zu den Kosten eines Hochdrucksystems liegen. Die Gesamtkosten für die Anschaffung und Unterhaltung der unterschiedlichen Luftbefeuchtungssysteme sind in dem bestehenden Diagramm über einen Zeitraum von sieben Jahren dargestellt.

Fazit

Vor dem Kauf eines Luftbefeuchtungssystems sollten neben grundsätzlichen Betrachtungen wie etwa die Zuverlässigkeit

und Verfügbarkeit der Anlage natürlich auch die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten in Betracht gezogen werden. Insgesamt schneiden die Zweistoffsysteme sowohl bei den Anschaffungs- als auch in den Unterhaltungskosten schlechter ab als die Hochdrucksysteme. Gerade für die Betreiber älterer Druckluftanlagen lohnt sich der Vergleich mit einem modernen Hochdrucksystem, gerade in punkto Unterhaltungskosten. Hier sind die „Return on Invest“ Zeiten im Regelfall sehr kurz.

Autor: Dipl. Ing. Eckhard Felgner, Fa. ROTASYSTEM Service GmbH, Haar

ROTASYSTEM ist seit 2004 Vertretung für den Bereich Verkauf, Montage und Service für Luftbefeuchtungsanlagen in Deutschland. Vorteilhaft für den Kunden ist die dezentrale Servicestruktur, die die Kosten im Servicefall niedrig hält.

Die dänische Firma Airtec – als Lieferant der Anlagen – entwickelt und fertigt seit 1986 hochwertige Luftbefeuchtungsanlagen. Ein besonderer Produktschwerpunkt wird auf Hygiene, Betriebssicherheit und Energiereduzierung gelegt.

Messen – Termine

8. und 9. Juni 2010 HolzLand-EXPO 2010 „Verstehen – Lösen – Handeln“

Am 8. und 9. Juni 2010 startet mit der 4. HolzLand-EXPO für die HolzLand-Unternehmer in Hannover ein vermarktungsstarkes Jubiläumjahr, dessen Startschuss HolzLand mit den Partnerunternehmen, Ausstellern und Gästen am Ende des ersten EXPO-Tages feiern wird. „Die HolzLand-EXPO bringt im Verbund mit den entscheidenden Anbietern für alle Zielgruppen des Holzhandels das ‚Geschäft des Holzhandels‘ auf den Punkt“, erklärt HolzLand-Geschäftsführer Thomas A. Baur. Für alle Entscheider in den HolzLand-Unternehmen – und dies gilt für Inhaber, Geschäftsführer aber auch für die produktverantwortlichen Mitarbeiter, ist die HolzLand-EXPO 2010 ein ‚Muss‘.

Stumpfe Klingen?
www.worksharpertools.de

Natürlich bliebe es wie in den Vorjahren dabei, dass die HolzLand-EXPO auch Gäste aus dem Holzhandel und interessierte Branchenteilnehmer nach Hannover einlade. Dies gelte im Jubiläumjahr der Kooperation einmal mehr. „Die Ausstellerflächen

der HolzLand-EXPO ist ausgebucht. Die Themen und Inhalte der EXPO 2010 spiegeln an diesen beiden Tagen in Hannover genau das, was unsere Branche bewegt.

Mobilentstauber
www.nestro.de

Es geht um zukunftsfähige Vermarktungslösungen und kundenorientierte Beschaffungsleistungen, für die der Dialog mit unseren Lieferanten und Dienstleistungspartnern unter dem EXPO-Dach stehen wird. Ob Vertrieb, Wettbewerbsstrategie und Differenzierung, Marketing, Logistik und Konditionen – Hannover gibt Antworten. Für unsere Partner und Besucher aus dem Holzhandel.“, so HolzLand-Geschäftsführer Thomas A. Baur. Das attraktive Flächenkonzept unter der Holzkonstruktion des EXPO-Daches bindet die Außenflächen unter dem EXPO-Dach, die den Themen Garten, Logistik, Lagertechnik und Schwerpunktthemen aus der HolzLand-Zentrale aufnehmen wird, mit einer kommunikativen Outdoo-Gastronomie ein und spannt so eine stimmungsvolle Klammer zum Themen und Warenangebot in den vier EXPO-Pavillons. 180 Aussteller und Dienstleister werden in Hannover ein auf

den Holzhandel zugeschnittenes Waren- und Themenangebot zeigen. In jedem der vier Pavillons werden, wie schon im EXPO Jahr 2008, die HolzLand-Bereiche mit den Ansprechpartnern für Großhandel, Einzelhandel, Betriebswirtschaft, IT und Werbung den Besuchern zur Verfügung stehen. Die Erdgeschossflächen sind mit den Themen konstruktiver Holzbau – Pavillon 32, dekorativer Innenausbau – Pavillon 33, SB- und Fachmarktsortiment – Pavillon 34, und Boden- Pavillon 35 ebenfalls den HolzLand-Lieferanten vorbehalten. Alle wichtigen Informationen für Aussteller, Besucher und HolzLand-Partner rund um die HolzLand-EXPO 2010 werden auf der EXPO-Homepage www.holzland-expo.de abrufbar sein.

Bohrer schleifen?
www.drilldoctor.de

Hier können Besucher aus nicht HolzLand angeschlossenen Karten für beide EXPO-Tage zum Preis von 35 Euro online reservieren. Die Homepage der vierten HolzLand-EXPO wird in den kommenden Wochen bis zur HolzLand-EXPO kontinuierlich mit aktuellen Informationen und Services erweitert werden.