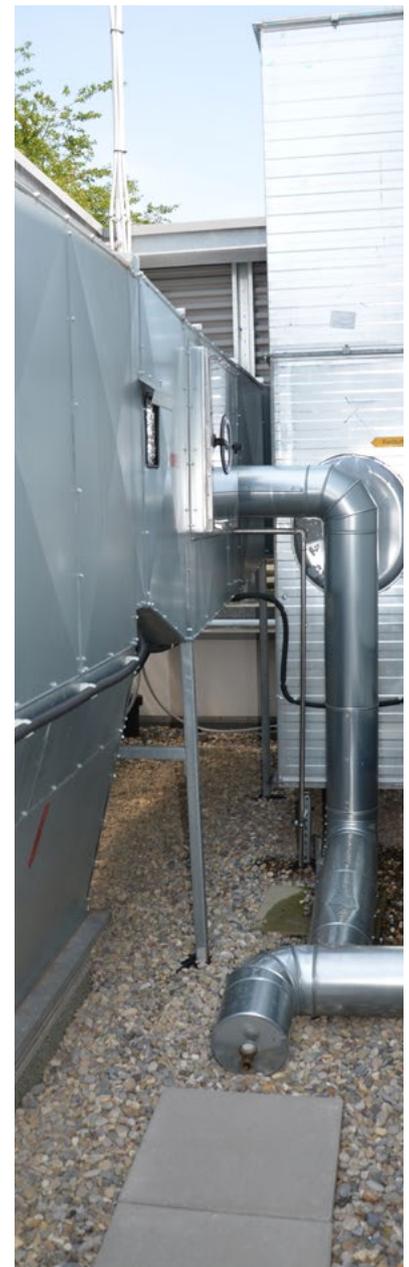


Energieeffiziente Gasdampfbefeuchter im Einsatz

Isotherme Luftbefeuchtung für ein neues Laborgebäude



Gasdampfbefeuchter mit wetterfestem Gehäuse auf dem Dach des Neubaus

Die energetische Qualität eines Gebäudes wird an zwei Kennzahlen gemessen:

1. Jahresprimärenergiebedarf: Die Menge der benötigten Energie für Heizung, Wasser und der Umwandlung, zum Beispiel von Kohle zu Strom.
2. Transmissionswärmeverlust: Wärme, die ein Gebäude durch Wände, Fenster und Dach an die Umwelt überträgt.

Für diese beiden Kennzahlen gibt die Energieeinsparverordnung (EnEV) Höchstwerte für Neubauten vor. Seit 2016 gelten für Neubauten verschärfte Bedingungen. Konkret heißt das: Ein Haus, das nach dem 1. Januar 2016 errichtet wird, muss 25 Prozent weniger Primärenergie verbrauchen als ein Haus, das nach den 2015 gültigen Mindestwerten gebaut wurde. Hinzu kommt, dass die Anforderungen an die Dämmung strenger geworden sind. Der Wärmeverlust soll über die Dämmung

noch einmal um 20 Prozent gesenkt werden. Sprich: Die technischen Anforderungen an Heizung und Anlagen sind gestiegen, die geforderte Dämmung muss dicker sein. Diese Regelungen werden wohl auch im kommenden Gebäudeenergiegesetz (kurz: GEG) weitgehend bestehen bleiben.

Bedingt durch die sehr guten Isolierungen der Neubauten findet keine oder nur eine unwesentliche Dampfdiffusion der Außenfeuchte zu den Räumen statt. Die Folge hiervon ist, dass in Räumen ohne nennenswerte Feuchtequellen die relative Feuchte unter 35% sinken kann. Insbesondere in Räume, die permanent be- und entlüftet werden müssen, fällt die relative Feuchte während der Wintermonate nicht selten unter 20% r. F., was auf die niedrige absolute Außenfeuchte zurückzuführen ist. In Laborräumen, die entsprechend ihrer Aufgaben einen hohen Luftwechsel voraussetzen, kann die relative Feuchte ohne eine ausreichende Luftbefeuchtungsanlage unter 15% r. F. sinken.

Das Kälte- und Wärmeempfinden ist bei jedem stark ausgeprägt, jedoch bemerkt man die zu geringe Luftfeuchtigkeit meistens erst, wenn es zu spät ist. Erhöhte Ansteckungsgefahr, hoher Krankenstand, Konzentrationsprobleme, Augenreizungen uvm., auch als Sick-Building-Syndrom (SBS) bekannt, sind die Folgen. Sofern die Luftbefeuchtung nicht maßgeblich für den Einsatz in einem Gebäude (Krankenhäuser, Laborgebäude) oder für Fertigungszwecke vorgegeben ist, werden die Kosten für eine Luftbefeuchtungsanlage bereits bei der Planung neuer Gebäude sofort rausgerechnet. Nach Fertigstellung und nach der ersten Heizperiode muss meistens diese dann nachgerüstet werden. Diesem, oftmals sehr hohen, Kostenaufwand sollte man schon in der Planungsphase entgegenwirken! Allein durch die Einplanung einer Leerkammer (Befeuchtungskammer) in der RLT-Anlage können spätere Nachrüstungen und teure Umbaukosten präventiv reduziert werden.

Im folgenden Beispiel war die Luftbefeuchtung für ein Laborgebäude zwingend vorgeschrieben gewesen. Dieses Gebäude wurde als Erweiterung für ein bereits bestehendes Gebäude (ebenfalls mit Laborräumen) geplant. Die RLT-Anlage mit einem Volumenstrom von 34.000 m³/h sollte sowohl den Neubau als auch das Bestandsgebäude versorgen und auf dem Dach des Neubaus aufgestellt werden.

Anforderungen

- Luftmenge je Gebäudeteil: Neubau 22.500 m³/h, Altbau 11.500 m³/h
- 2-facher Luftwechsel für die Labore
- Auslegung auf 21°C und 45% relative Feuchte, jedoch eine Mindestfeuchte 40% r.F.

Zur Berechnung der benötigten Befeuchterleistung wurden folgende Parameter zugrunde gelegt:

» Luftmenge:	34.000 m ³ /h
» Außentemperatur:	-10°C
» Außenfeuchte absolut:	0,9 g/kg tr. Luft
» Außenluftanteil:	100%
» Raumtemperatur:	21°C
» Raumfeuchte:	40 -45% r.F.
» Raumfeuchte absolut:	6,2 g/kg tr. Luft
» Luftdichte:	1,2 kg/m ³

Errechnete Dampfmenge:	252,96 kg/h

Energiekostenermittlung für die Dampfproduktion

Bei der Entscheidungsfindung im Rahmen einer Betriebskostenanalyse wurden in der Planungsphase zwei Arten der Reindampferzeugung gegenübergestellt: Gas versus Strom.

Betrachtet man die möglichen Betriebskosten eines Jahres bei einer 5 Tage Woche beim Erreichen der Sollfeuchte für den Zeitraum von 8:00 Uhr bis 18:00 Uhr wird eine Dampfmenge von 174.279 kg/a benötigt.

Zur Dampferzeugung mit einem Gasdampfbefeuchter werden ca. 0,86 kWh/kg Dampf benötigt, für die elektrische Dampferzeugung ca. 0,78 kWh/kg Dampf, woraus sich die nachfolgenden jährlichen Energiemengen ergeben:

- 149.880 kWh/a für Dampferzeugung mit Gas
- 135.938 kWh/a für Dampferzeugung mit Strom

Unter Berücksichtigung der spezifischen Energiekosten (Erdgas: 0,05 €/kWh; Strom: 0,15 €/kWh) kommt durch den Einsatz des Gasdampfbefeuchters eine jährliche Ersparnis in Höhe von 12.897,- € zustande.

Realisierung und Montage des Befeuchtungssystems

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Aufstellmöglichkeiten auf dem Dach war der Aufbau von zwei GTS-Befeuchtern zwecks Einzelregelung der einzelnen Zuluft-Kanälen nicht möglich. Dank der großen Leistung des GTS 800 Di von 272 kg/h und einer 50/50 Aufteilung der Dampfmenge konnte mit nur einem Gerät die Mindestfeuchte für beide Gebäude gewährleistet werden. Wichtig für die Aufteilung der Dampfleitung war, dass zu den beiden Zuluftkanälen die Dampfleitung in exakt gleicher Länge und gleicher Anzahl an Bögen verlegt werden musste. Nur so ist eine nahezu 50/50 Aufteilung der Dampfmenge möglich. Ebenfalls war es bei der Dampfeinbringung wichtig, die Dampfverteilsysteme in gleicher Dimensionierung in gleich große Kanalmaße mit gleichen Druckverhältnissen einzubauen.



Geteilte Dampfleitung zur 50/50-Versorgung der Dampfverteilsysteme

Der 850 kg schwere Gasdampfbefeuchter wurde mit einem Kran auf eine auf dem Dach erstellte Grundrahmenkonstruktion gehoben und dort montiert. Danach erfolgte die Erstellung des Abgaskamins, der Dampfleitung, des Wasser Zu- und Ablaufs sowie die Elektroinstallation. Die Dampfleitung vom Gasdampferzeuger zu den Dampfverteilsystemen Rapid-Sorb wurde in Edelstahlrohr DN100 ausgeführt und entsprechend isoliert. Um einen Gegendruck zum Wasserspiegel zu verhindern, wurde die isolierte Dampfleitung mit einem Gefälle von ca. 3% verlegt und eine Vorentwässerung installiert, bevor die Dampfleitung zum Dampfverteilsystem wieder ansteigt. Die Dampfeinbringung erfolgt im Edelstahlkanal, der entsprechend den Anforderungen der VDI 6022 gebaut wurde. Die Dampfverteilsysteme Rapid Sorb verteilen den Dampf gleichmäßig auf mehrere senkrecht montierte und isolierte Dampfverteilerrohre. Durch die Verwendung der isolierten Verteilerrohre wird die Kondensatentwicklung um ca. 60% reduziert. Speziell gefertigte Dampfdufen entnehmen den Dampf aus der Kernzone der Verteilerrohre, womit das Mitreißen von Kondensat in den Zuluftstrom verhindert wird.

Durch den Betrieb mit Wasser aus der Wasseraufbereitungsanlage, die das Trinkwasser auf 0° dH enthärtet und im Anschluss mittels einer Umkehrosmoseanlage bis auf 5 µS/cm entmineralisiert, reduziert sich der Wartungsaufwand für die GTS 800 DI auf ein Minimum. Für Dampfbefeuchter, die mit Osmosewasser betrieben werden, empfehlen wir erfahrungsgemäß, die Wartung einmal jährlich durchzuführen. Die Wartung der Befeuchterkammer mit Einbauten erfolgt entsprechend der VDI 6022. ▶

Energieeffiziente Gasdampfbefeuchter im Einsatz

Isotherme Luftbefeuchtung für ein neues Laborgebäude



Dampfverteilsystem Rapid-Sorb mit isolierten Dampfverteilerrohren

Fazit

Der menschliche Körper reagiert mit unterschiedlichen Symptomen (wie im Absatz 1 erwähnt) auf eine zu geringe relative Luftfeuchtigkeit. Forschungsergebnisse des Healthy Building International (HBI) aus den USA haben das bereits als „Sick-Building-Syndrom“ bezeichnet und dokumentiert, welche Auswirkungen die zu geringe Feuchtigkeit auf den menschlichen Körper hat.

Eine weitere interessante Grippeviren-Studie (veröffentlicht vom Fachverband Gebäude-Klima e.V.; 2013) ebenso aus den USA hat bewiesen, dass bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von mehr als 40 % die Infektiosität des Grippevirus in der Luft innerhalb einer Stunde um rund drei Viertelsinkt. Wenn es also darum geht, Energie möglichst effizient, heute und in der Zukunft, zu nutzen, sollte man den Faktor Mensch nicht außer Acht lassen: Die Leistungsfähigkeit eines Menschen steigt, wenn die klimatischen Bedingungen sprich Temperatur und Feuchte stimmen!

Bildquelle: Alfred Kaut GmbH & Co.

Autor

Michael Loescher
Planerberater Luftbefeuchtung
Fon: 02 02 / 26 82 139
Email: michael.loescher@kaut.de



Alfred Kaut GmbH + Co.
Tel. 02 02 / 26 82 0
info@kaut.de | www.kaut.de