www.hlh.de

09/2017

HLH

Lüftung/Klima
Heizung/Sanitär
Gebäudetechnik

Organ des VDI für Technische Gebäudeausrüstung

HLH 9/2017

Lüftung/Klima · Heizung/Sanitär · Gebäudetechnik

Energiebedarf
Effizienzhäuser Plus im Altbau

Klimatechnik
Neue Befeuchtungssysteme für den Bundesrat

Heiztechnik
Alte Pumpstation heizt mit solarem Eisspeicher

Themenschwerpunkt
Modernisierung

Springer
VDI Verlag

Neue Befeuchtungssysteme für den Bundesrat

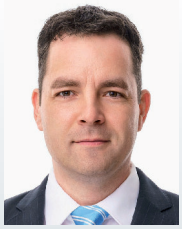
Hybrid-Luftbefeuchter ersetzen Luftwäscher

17 Jahre nach der Inbetriebnahme der Klimaanlagen im Gebäude des Bundesrats in Berlin wurden auf Basis eines mehrstufigen Projektplans die ersten, bislang zur Luftbefeuchtung betriebenen Luftwäscher, durch neue, energieeffiziente und hygienisch arbeitende Hybrid-Luftbefeuchter ersetzt. Dabei galt es bei diesem Projekt, eine ganze Reihe von Herausforderungen zu bewältigen.

Bild 1
Das ehemalige Preußische Herrenhaus aus dem Jahr 1904 wurde von 1997 bis 2000 zum neuen, festen Sitz des Bundesrats in Berlin umgebaut

Im Jahr 1996 beschloss der Bundesrat, seinen Standort von Bonn in die Bundeshauptstadt nach Berlin zu verlegen. Die Entscheidung für das neue Domizil fiel auf ein repräsentatives, ehemaliges Preußisches Herrenhaus (**Bild 1**) in der Leipziger Straße, das 1904 errichtet und seitdem von verschiedenen Institutionen genutzt wurde. Unter Leitung des Hamburger Architekturbüros Schweger & Partner starteten 1997 die Umbauarbeiten an dem denkmalgeschützten Herrenhaus, in die rund 200 Mio. Euro investiert wurden. Im September 2000 zog der Bundesrat dann von Bonn nach Berlin und hat dort seitdem seinen festen Sitz.

Autor



Dipl.-Ing. (FH) **Jörg Martin**,
Condair Regionalcenter Ost, Berlin.

Die Klimatisierungssysteme im Bundesratsgebäude

Das Projekt „Modernisierung der Klimasysteme im Bundesrat“ startete mit zwei RLT-Anlagen, die die beiden Sitzungssaal-Gruppen Ost und West mit konditionierter Zuluft versorgen. In diesen Sitzungssälen (**Bild 2**) tagen regelmäßig die Ausschüsse des Bundesrats. Die beiden Vollklimazentralgeräte mit den Funktionen Erwärmen (inklusive Wärmerückgewinnung über Kondensationsrotoren), Kühlen, Be- und Entfeuchten der Außenluft zur Zuluft haben Nenn-Luftleistungen von 14 000 m^3/h und 16 000 m^3/h. Weitere Klimaanlagen im Bundesratsgebäude, auch die für den Plenarsaal, sollen in den kommenden Monaten technisch auf den neuesten Stand gebracht werden.

Nachrüstung der Luftbefeuchtung

Anfang 2017, also rund 17 Jahre nach der Inbetriebnahme der Klimaanlagen, entschied sich das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR), welches für alle Bundesbauten im In- und Ausland zuständig ist, für einen Austausch von zunächst zwei mittlerweile technisch veralteten, energetisch ineffizienten und hygienisch nicht mehr einwandfrei arbeitenden Hochdruck-Luftwäschern im Bundesratsgebäude. Bis dahin mussten dem Befeuchtungswasser der Luftwäscher für einen (den Umständen entsprechenden) bestmöglichen Hygienebetrieb und zum Abtöten von Keimen und Bakterien stets große Mengen an Bioziden zugegeben werden. Auch diesen Mangel galt es, durch den Einbau eines neuen Systems zur Luftbefeuchtung künftig zu beheben – es sollte also eine nachhaltige, hygienisch bessere und energieeffiziente Lösung realisiert werden. Dazu wählte das BBR die Hybrid-Befeuchtungstechnik DL der Condair GmbH, Garching. Doch neben den rein technischen Anforderungen an die neuen Luftbefeuchtungssysteme im Hinblick auf Befeuchtungsleistungen, deren exakte Regelung und Energieeffizienz sowie an eine effiziente Aufbereitung des Befeuchterwassers bestand bei dem Austauschprojekt eine weitere Herausforderung darin, die neuen Befeuchtungsaggregate exakt in die bestehenden Klimazentralgeräte einzupassen. Diese Aufgabe wurde von den Condair-Technikern gemeinsam mit dem RLT-Gerätehersteller Wolf Anlagen-Technik GmbH & Co. KG aus Geisenfeld mit Bravour gelöst: Die neue Technik inklusive der notwendigen Ge-

Bild 2
Der Plenarsaal (links) und einer der beiden Sitzungssäle (rechts) des Bundesrats

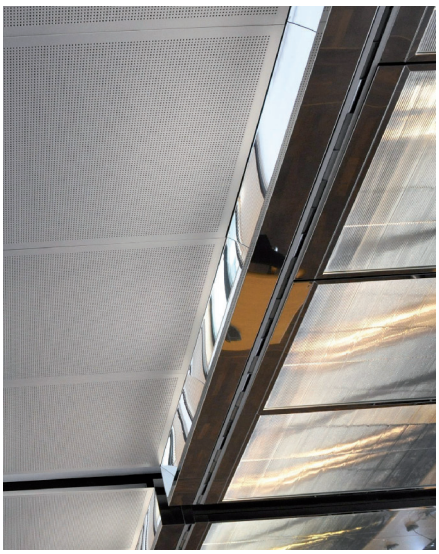


Bild 3
Die Zuluft strömt aus Schlitzdurchlässen in die Sitzungsräume, die Abluft wird oberhalb der Paneele entnommen

häuseteile wurden millimetergenau auf die geforderten Abmessungen gefertigt. Dabei half insbesondere die kurze Einbaulänge des Condair DL von lediglich 900 mm. Die beiden neuen, im Bundesrat eingesetzten Hybridbefeuchter, haben Nennleistungen von rund 100 kg Wasser pro Stunde und Druckverluste von lediglich etwa 50 Pa.

Der Betrieb der Klimageräte

Durch die Klimatisierung soll in den mit Zuluft versorgten Sitzungsräumen (**Bild 3**) des Bundesrats eine Temperatur von etwa 22–23°C bei einer relativen Luftfeuchte von ca. 40 % sichergestellt werden. Dabei steuern Sensoren für Temperaturen und Feuchten sowie CO_2-Fühler zur Erfassung der aktuellen Luftqualität über eine Gebäudeautomation die benötigten Leistungen der Klimaanlagen.

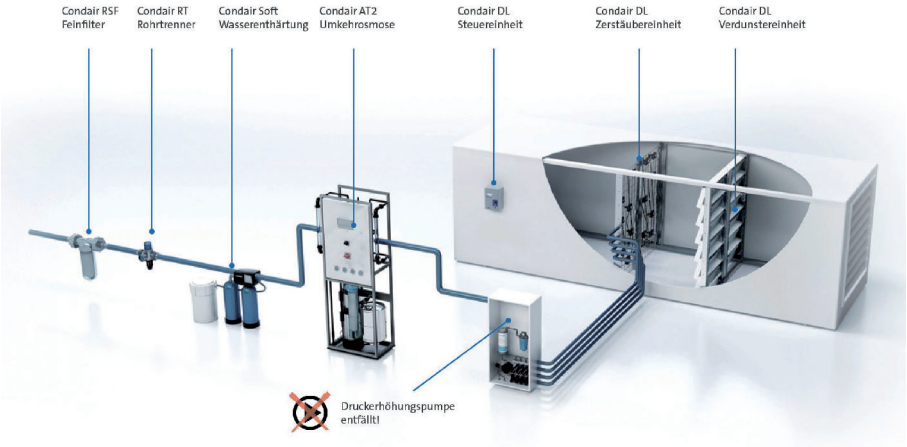


Bild 4
Schematischer Aufbau der bedarfsabhängig arbeitenden Wasseraufbereitung in Kombination mit einem Niederdruck-Hybridsystem ohne Druckerhöhung

Die Hybridluftbefeuchter arbeiten ausschließlich in den kühleren Jahreszeiten, wenn die Außenluft sehr kalt und gleichzeitig auch sehr trocken ist. Wenn im Nennluftbetrieb ein Außenluftvolumenstrom von 14 000 m^3/h mit einer Temperatur von –10 °C und einer Feuchte von etwa 1 g/kg in das Klimagerät angesaugt und dort erwärmt wird, sinkt die relative Feuchte der Luft auf Werte von deutlich unter 5 %. So eine trockene Zu- und Raumluft wäre aber hygienisch völlig ungenügend und würde bei Personen trockene Schleimhäute und Augenreizungen hervorrufen. Daher muss die Luft im Klimagerät auf Werte von etwa 45 % befeuchtet werden, um in den Räumen eine ausreichende Luftfeuchte sicherzustellen. Bei den zuvor genannten Bedingungen (Außenluft –10 °C, Feuchte 1 g/kg) wird die Luft im Erhitzer des Klimagerätes mit einer Gesamtheizleistung von etwa 215 kW auf 36 °C erwärmt, bevor sie in den Hybridbefeuchter einströmt. Diese Heizleistung wird durch die Wärmerückgewinnung aus der Abluft und durch Fernwärme bereitgestellt. Danach erreicht die erwärmte Luft den Hybridbefeuchter und wird dort von 1 g/kg auf den Sollzustand von 7 g/kg (45 % relative Feuchte) befeuchtet. Dafür ist eine Befeuchtungsleistung von rund 100 kg Wasser pro Stunde nötig (16 800 kg/h Luftmassenstrom x 6 g/kg = 101 kg Wasser pro Stunde). Bei den beiden modernisierten Klimaanlagen im Bundesrat wird für diese Zerstäubungsleistung keine zusätzliche Pumpenleistung benötigt (**Bild 4**). Das Hybridsystem kommt mit einer elektrischen Gesamtleistung von nur 35 W aus. Durch die adiabate Befeuchtung im Condair DL sinkt die Lufttemperatur auf etwa 21 °C ab (Abkühlung um 2,5 K pro g Wasser, um welches die Luft befeuchtet wird) und muss nun noch auf die Soll-Zulufttemperatur nacherwärmt werden. Das zum Betrieb der Hybridbefeuchter benötigte Wasser wird in einer Wasseraufbereitungseinheit, bestehend aus einer Condair Soft-Enthärtung und einer Condair AT2 Osmoseanlage (**Bild 5**), aufbereitet.

Die eingesetzten Hybrid-Luftbefeuchter

Die Hybrid-Luftbefeuchter Condair DL bestehen aus einer Zerstäubereinheit mit auf einem Trägergitter einzeln justierbaren Molekular-Zerstäuberdüsen (**Bild 6**) und einer nachgeschalteten patentierten Verdunstungseinheit aus Keramikplatten. Für einen hygienischen Betrieb wird das zuvor aufbereitete Osmosewasser zusätzlich im patentierten HygienePlus-System mit Silber-

Bild 5
Eine Umkehrosmose-Anlage Condair AT2 dynamic stellt das mineralfreie Befeuchtungswasser bedarfsabhängig bereit, so dass auf eine Druckerhöhungspumpe im Hybridbefeuchter vollständig verzichtet werden konnte. Diese Kombination wurde von Condair speziell für maximale Energieeinsparungen entwickelt

Bild 6
Innenansicht eines Hybrid-Luftbefeuchters Condair DL

Bild 7
Das Bild zeigt die Steuereinheit (oben) sowie die Zentraleinheit des Hybridbefeuchters. In dieser befinden sich die patentierte HygienePlus-Silberionisierung und ein zusätzlicher Sterilfilter, welche eine dauerhafte Hygienesicherheit bieten

ionen nachbehandelt (**Bild 7**). Ein Teil des aus den Zerstäuberdüsen bei Niederdruck eingesprühten Wassers verdunstet direkt im Luftstrom, der Rest trifft auf die Keramikplatten welche das Befeuchterwasser vollständig aus dem Luftstrom abscheiden und wirksam verdunsten. Durch dieses Hybridverfahren werden die höchstmögliche Ausnutzung des eingesprühten Wassers sowie eine aerosolfreie und hygienisch befeuchtete Zuluft erreicht. Weitere Eigenschaften des Condair DL sind eine kurze Baulänge von lediglich 600 bis 900 mm, ein geringer Druckverlust, eine individuelle Ansteuerung der einzelnen Sprühkreise, eine automatische, stufenlose Regelung der Befeuchtungsleistung in Abhängigkeit vom aktuellen Bedarf sowie die Einbindung in übergeordnete Leit- und Automationssysteme. Die Baureihe Condair DL gibt es für Befeuchtungsleistungen bis über 1 000 l/h. Sie wurde von der Berufsgenossenschaft BGETEM für ihre optimale Hygiene und Gerätesicherheit mit der DGUV-Test-Prüfbescheinigung ausgezeichnet.

© Springer-VDI-Verlag GmbH & Co. KG, Düsseldorf 2017