

Dezentrale, direktbeheizte Warmluftsysteme

Temperiertes Lüften von Großräumen und Hallen

Oliver Hübner, Achim

Das Raumklima gelangt mehr und mehr in das Bewusstsein der Investoren, nicht zuletzt aufgrund der Verschärfung der DIN 1946 Teil 2. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, sind die Marktteilnehmer ständig auf der Suche nach neuen, wirtschaftlicheren Systemen. Sie sollen es ihnen ermöglichen, auch in den Bereichen, die bis dato von den Reglementierungen nicht betroffen waren, eine geeignete Lösung einsetzen zu können.



Das Modulsystem
„Temperiertes Lüften mit kondensierenden Wärmeerzeugern“

Ergänzend zu den seit langem bekannten indirekt-beheizten Lüftungssystemen haben sich in der Vergangenheit dezentrale, direktbeheizte Lösungen bereits einen bedeutenden Marktanteil erobert. Diese direktbeheizten Warmluft-erzeuger (WLE), bei denen die Verbrennungsgase vollständig vom Zuluftvolumenstrom getrennt sind, konnten in der jüngsten Zeit durch die Entwicklung neuer Werkstoffe und Brenntypen weiter verbessert werden. Die bis vor kurzem noch notwendigen konstruktiven Sondermaßnahmen konnten durch den Einsatz modulierender Brenntechnik deutlich vereinfacht und somit kostengünstiger verwirklicht werden. Dies spiegelt sich im Besonderen bei den Investitionskosten wieder, da hier das einfachere Konzept und die schnellere Montage dezentraler Systeme ihre Vorteile ausspielen können. Aber auch die Betriebskosten und die Emissionswerte können mit diesem Konzept durch Nutzung der Brenntechnik und den damit verbundenen hohen Wirkungsgraden von bis zu 107 % reduziert werden.

Vorteile gegenüber indirekt-beheizten Systemen sind zum Beispiel:

- kein Aufstellungsraum notwendig
- keine Verrohrung für das Wärmeträgermedium notwendig
- keine Einfriergefahr
- keine Verteilverluste.

Ergänzend dazu hat eine für ein ausgeführtes Bauvorhaben durchgeführte Wirtschaftlichkeitsberechnung [1] bei-

spielsweise ergeben, dass die Investitionskosten für ein indirekt-beheiztes System etwa um den Faktor 2,5 über denen eines direktbeheizten liegen und die Betriebskosten immerhin noch um ca. 10 % höher anzusetzen sind.

Direktbeheizte Lüftungssysteme mit kondensatbeständigen WLE

Bei der modularen Umsetzung dieses Konzepts der direktbeheizten Lüftungssysteme (DLS) werden vier Bausteine zu einem individuellen Lüftungsgerät kombiniert. Baustein 1 ist eine Weiterentwicklung des seit langem bewährten direktbeheizten Warmluft-erzeugers, die für diesen Anwendungsfall durch den Einsatz hochwertiger Edelmetalle kondensatresistent ausgeführt wird. Baustein 2 ist der modulierende Gasgebläse-brenner, der zusammen mit Baustein 3, dem Frequenzumrichter, und der auf den Bedarfsfall individuell abgestimmten Regelungseinheit (Baustein 4) das Lüftungssystem komplettiert. Zudem können alle in der Lüftungstechnik üblichen Zubehörkomponenten mit dem Gerät kombiniert werden (Bild 1).

Optimierung des Energiebedarfs

Zum einen kann durch den Einsatz eines modulierenden Gasgebläse-brenners die Nutzung der Verdampfungsenthalpie des Wassers im Abgas, die ausschlaggebend für die besonders hohen Wirkungsgrade der Anlage ist, in den Teil-

Autoren



Dipl.-Ing. Oliver Hübner, Jahrgang 1968, studierte Maschinenbau an der Universität Bochum mit dem Schwerpunkt Energietechnik. Seit 1997 ist er Mitarbeiter der Heylo Energietechnik GmbH in Achim. Sein Tätigkeitsfeld ist das Produktmanagement der stationären Heizungs- und Lüftungssysteme.

lastbereichen besonders effizient erfolgen. Und gerade in diesen Bereichen wird eine Lüftungsanlage die überwiegende Zeit des Jahres betrieben.

Zum anderen ist es möglich, den Volumenstrom durch Einsatz eines Frequenzumrichters, der die Synchrondrehzahl eines Asynchronmotors verändert, bedarfsdeckend zu variieren (Gl. 1).

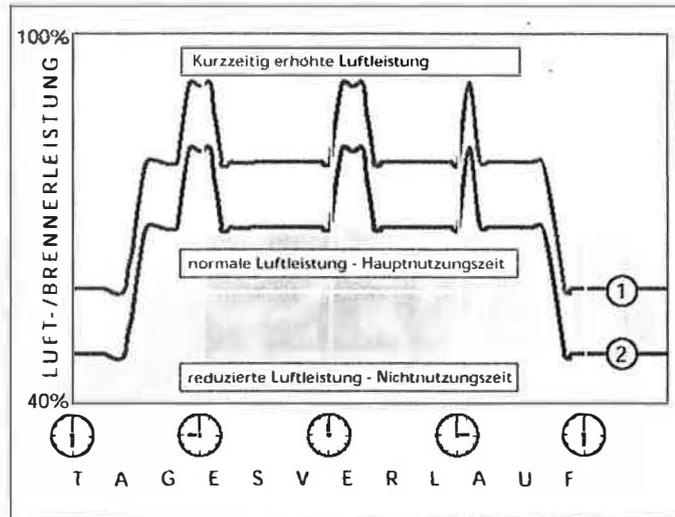
$$\frac{\dot{V}_1}{n_1} \approx \frac{\dot{V}_2}{n_2} \quad \text{Gl. 1}$$

Dies kann sowohl stufenlos durch ein Potentiometer als auch in Schritten durch einen Stufenschalter realisiert werden. Für beide Varianten kann zwischen einer manuellen oder einer automatischen Verstellung unter Verwendung von Luftqualitätssensoren gewählt werden. Somit wird gewährleistet, dass nur die Antriebsleistung P angefordert wird, die dem notwendigen Volumenstrom entspricht (Gl. 2)

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3 \quad \text{Gl. 2}$$

und der Volumenstrom erwärmt wird, der für das Aufrechterhalten eines angenehmen Raumklimas notwendig ist (Bild 2). Die dafür notwendige Wärmeleistung ergibt sich aus Gl. 3.

$$\dot{Q} = \dot{V} \cdot \rho_t \cdot c_t \cdot (t_{\text{Ausblas}} - t_{\text{Ansaug}}) \quad \text{Gl. 3}$$



Temperiertes Lüftung - Luft- und Brennerleistung

- ① Brennerleistung
- ② Luftleistung

Auch hier gilt wieder, dass gerade beim Betrieb im häufig vorkommenden Teillastbereich die Einsparungen auftreten.

Der energetische Vorteil des Frequenzumrichters liegt in der Tatsache begründet, dass er durch die automatische Anpassung der Frequenzumrichter-Kennlinie $U=f(f)$ den Wirkungsgrad des Motors ($\cos \varphi$) immer im optimalen Punkt hält.

Zudem hat der Frequenzumrichter auch Vorzüge im Bereich der Geräuschreduzierung. Durch die Senkung der Motor- und Ventilator-drehzahl im Teillastbereich (vgl. Schalleistung I in Gl. 4) und durch das gezielte Ausblenden von Resonanzfrequenzen kann das Geräusch-niveau im Betrieb deutlich reduziert

werden. Im Anfahrzustand der Anlage kann durch die Möglichkeit des Sanftanlaufes der Anfahr-ruck und der Motorschlupf minimiert werden. Auch können Netzrückwirkungen bei auslaufendem Ventilator unterbunden werden.

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^{4 \text{ bis } 6} \quad \text{Gl. 4}$$

Regelung

Das Zusammenspiel der beschriebenen Module wird durch eine individuell auf den jeweiligen Bedarfsfall zugeschnittene Regelung koordiniert. Hier werden die Anlagenparameter, die für einen einwandfreien Betrieb vorgegeben

Unschlagbar schnell...

60% Sparen

Das neue Truhen-Splitklimagerät California SX ist im Handumdrehen installiert. Der praktische Montage-rahmen machts möglich.

3 Regelungsmöglichkeiten:
LCD Infrarot-Fernbedienung
Kabelfernbedienung
Bedienung am Gerät



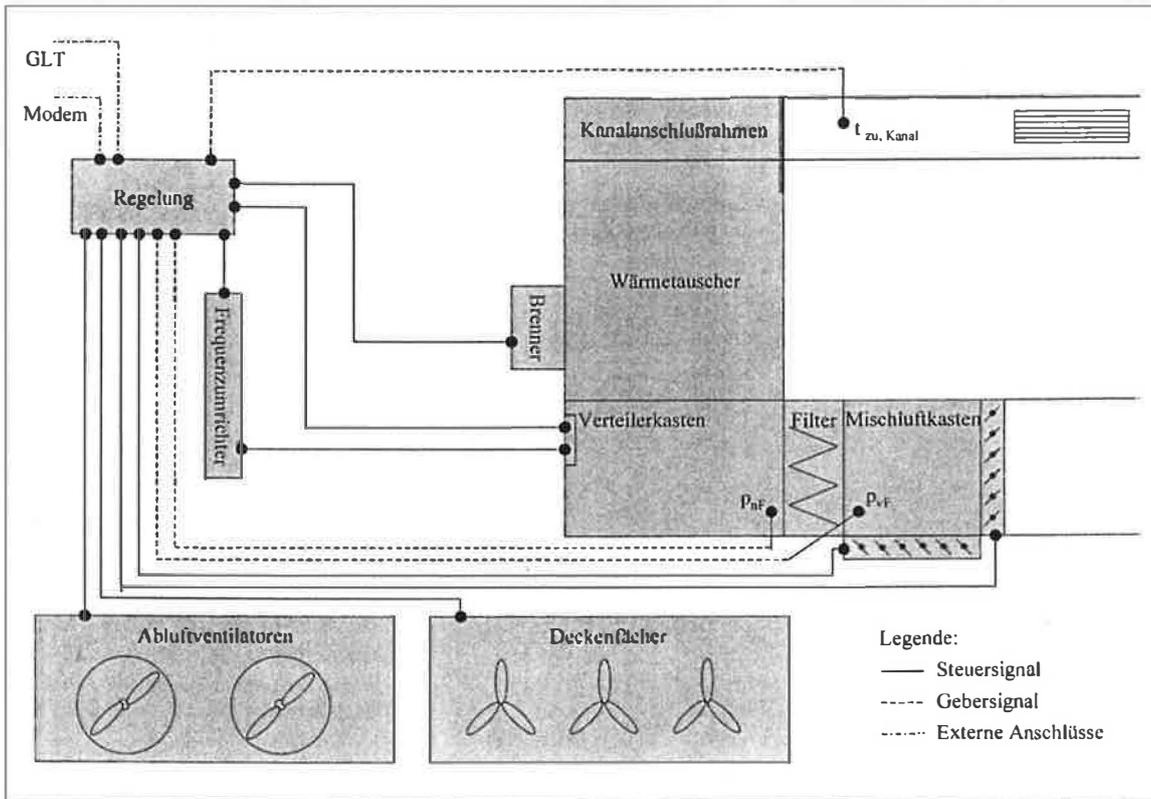
Gleichzeitige Klimatisierung von 2 Räumen durch rückwärtige Luftverteilung.

Airwell

ACE Klimatechnik GmbH
Telefon 0 69 / 5 07 02-0 • Telefax 0 69 / 5 07 02-2 50
<http://www.airwell.de>

Bild 4

Regelungsschema



werden müssen, auf unterschiedlichen Programmebenen hinterlegt. Diese können durch Vergabe von Passwörtern vor nicht autorisiertem Zugriff geschützt werden, sodass nur berechtigte Personen die Daten ändern können. Besonders benutzerfreundliche Umsetzungen führen den Anwender im Dialog mittels Menütechnik klartextorientiert durch Programmierung und Bedienung. Auch lassen sie eine Sollwertgleitung zu, womit eine Kopplung der Regelgröße an eine Führungsgröße gemeint ist. Die Eingabe kann sowohl vor Ort als auch über eine Datenfernleitung erfolgen. Selbstverständlich verfügt die Regelung über Zeitprogramme, Überwachungsfunktionen und kann in eine Gebäudeleittechnik integriert werden (Bild 3).

Anwendungsfälle

Die direktbeheizten Lüftungssysteme werden besonders wirtschaftlich dort eingesetzt, wo es um die Belüftung eines oder mehrerer Großräume mit gleichem Behaglichkeitsprofil geht.

Zwei Beispiele sollen dies verdeutlichen:

1 Konferenzraum
Ein Konferenzraum für max. 500 Personen wird mit Außenluft versorgt. Da

der Saal für eine minimale Auslastung von ca. 40 % geplant wird, wird die entsprechende Luftmenge als Mindestvolumenstrom „Außenluft“ sicher gestellt. In Kombination mit einem Luftqualitätsfühler kann eine Luftverschlechterung durch eine erhöhte Auslastung des Raums erfasst und als Führungsgröße an die Regelgröße Außenluftvolumenstrom gekoppelt werden.

2 Mehrzweckhalle
Es werden drei Teilbereiche für gesellschaftliche Veranstaltungen wie z.B. Vereinstreffen, Karneval, Silvester und unterschiedlichen Personenzahlen getrennt von einander mit nur einem Lüftungsgerät beheizt und belüftet. Diese drei Bereiche können völlig unabhängig voneinander genutzt werden und jeweils wird nur der aktuell notwendige Lüftungs-/Wärmebedarf gedeckt.

Weitere Anwendungsfelder stellen dar:

- Fertigungsstätten
- Lagerhallen
- Versammlungsräume
- Verkaufsstätten
- Messehallen
- Sporthallen
- Kirchen
- Diskotheken
- Kantinen.

Ausblick

Neben den beschriebenen, bereits sehr gut beherrschbaren, modulierenden Gasbrennern kommen auch modulierende Ölbrenner verstärkt auf den Markt. Ihrem Einsatz stehen zur Zeit noch erhebliche Aufwendungen für regelmäßige Reinigungsarbeiten entgegen. Sind diese durch das Auskristallisieren von Schwefelsalzen hervorgerufenen Probleme gelöst, so ist auch der Einsatz von Öl als Brennstoff wirtschaftlich denkbar. H 1067

Literatur

[1] Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Beheizung einer Lagerhalle unter Berücksichtigung unterschiedlicher Beheizungssysteme, Juli 1996, getec Ingenieurbüro für Gebäudetechnik GmbH