

# Volumenstromregelung in dichten Räumen

## Das Luftdruckproblem bei der Klimatisierung von geschlossenen Räumen



**Aus Umwelt-, Hygiene-, Geräusch- oder Sicherheitsgründen ist der Luftaustausch mit der Umgebung oft unerwünscht. Doch das Abdichten von Türen, Fenstern und Maueröffnungen verhindert neben dem Luftaustausch auch den Druckausgleich mit der Umgebung und kann**

**deshalb unzulässig hohe Druckdifferenzen verursachen.**

**Der Raumdruck bleibt nur konstant, wenn Zuluft- und Abluftmenge genau gleich groß sind. Dies kann bei einem Konstant-Volumenstrom-System durch Feinabgleich am Luftregelsystem erreicht werden. Bei einem variablen Volumenstromsystem (VAV) entsteht durch Toleranzen der Zuluft- und Abluftmenge fast immer eine Volumenstromdifferenz, die den Raumdruck sofort stark verändert.**

**Im Gegensatz zu normalen Büroräumen werden bei relativ dichten Räumen deshalb erhebliche Anforderungen an die Volumenstromgenauigkeit der Zu- und Abluftmenge gestellt. Im folgenden Beitrag wird als einfache und kostengünstige Lösung hierzu eine Schaltung vorgeschlagen, deren Funktionstüchtigkeit in Praxistests bereits nachgewiesen wurde.**

Jürg Blaser, Reigoldswil

### Raumdruck-Einflußgrößen

Ausgehend von einer typischen Volumenstromgenauigkeit von insgesamt 4%  $\dot{V}$  sind folgende Parameter für den Raumdruck von besonderer Bedeutung:

#### Das Raumleck

In der Regel wirken Raumlecks wie ein Strömungswiderstand (z.B. Blende). Verdoppelt man den Leckdurchfluß, so erhöht sich der Druckabfall um das Vierfache, d.h. der Druckabfall verhält sich quadratisch zum Durchfluß.

$$\Delta p = \frac{\rho}{2} \cdot v^2$$

$\Delta p$  = Druckabfall (Pa)  
 $\rho$  = Spez. Gewicht (kg/m<sup>3</sup>)  
 $v$  = Geschwindigkeit (m/s).

#### Die Volumenstromgenauigkeit

Ist der dem Raum zugeführte Volumenstrom nicht gleich groß wie der abgeführte Volumenstrom, so kann diese Volumenstromdifferenz nur über das Raumleck entweichen. Diese Differenzmenge baut jedoch über dem Raumleck eine Druckdifferenz auf und hat zur Folge, daß im Raum ein ungewollter Über- oder Unterdruck entsteht.

12 Zusammensetzung der Volumenstromtoleranz [%]:

- Genauigkeit der Volumenstrommessung (Blende, Meßkreuz),
- Reglergenauigkeit.

$$\Delta p = \frac{\rho}{2} \cdot \left( \frac{\dot{V}_{\text{Fehler}}}{A_{\text{Leck}} \cdot \mu} \right)^2$$

$\dot{V}_{\text{Fehler}}$  = Volumenstromfehler  
 Zuluft - Abluft (m<sup>3</sup>/s)  
 $A_{\text{Leck}}$  = Leckfläche (m<sup>2</sup>)  
 $\mu$  = Ausflußzahl 0,72.

#### Die Volumenstromnennmenge

Sie wird durch die Raumgröße und den Luftwechsel bestimmt. Je größer das Raumvolumen und die Luftwechselzahl sind, um so größer ist bei prozentual gleichbleibender Genauigkeit der Volumenstromfehler in m<sup>3</sup>/s.

$$\dot{V}_{\text{Fehler}} \text{ (in m}^3\text{/s)} = \frac{R_v \cdot L_w}{3600} \cdot \frac{4}{100}$$

$R_v$  = Raumvolumen (m<sup>3</sup>)  
 $L_w$  = Luftwechsel

$$\Delta p = \frac{\rho}{2} \cdot \left( \frac{\dot{V}_{\text{Fehler}}}{A_{\text{Leck}} \cdot \mu} \right)^2$$

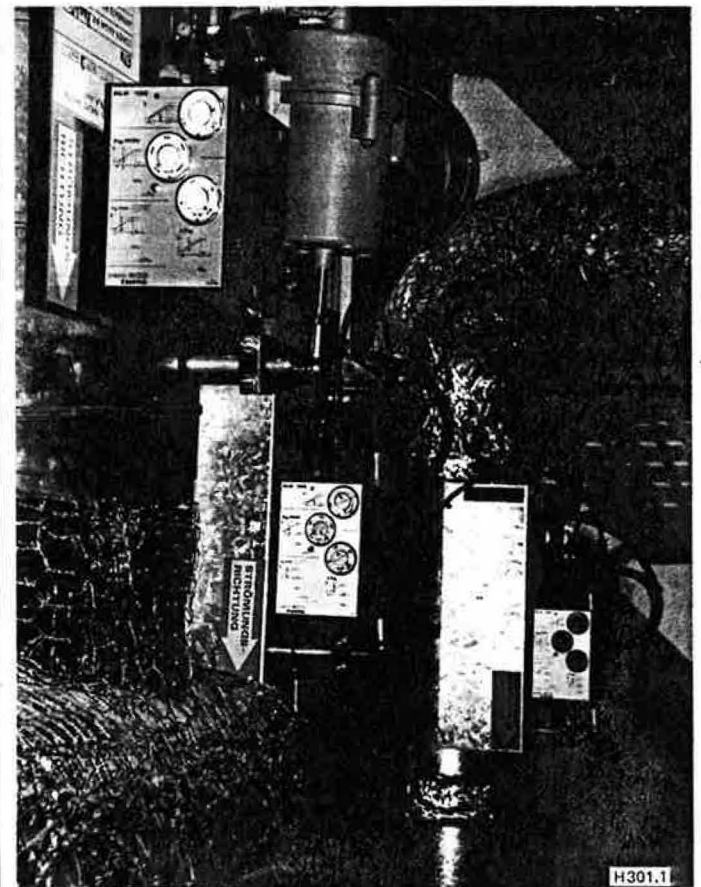


Bild 1: VAV-Regler in einer Lüftungsanlage montiert



## Perspektiven für Gebäude- Automation

Auf dem Gebiet der Heizungs-, Lüftungs-, Klimaregelung und der computergestützten Gebäudeleittechnik ist Kieback & Peter einer der führenden Hersteller Europas.

Vom sendefähigen digitalen Einzelregler bis zur uneingeschränkt erweiterbaren DDC/GLT-Anlage werden Regelungskonzepte und Gebäudeleitsysteme zukunftsweisend realisiert. Mit räumlich verteilter Intelligenz, GLT-LAN-Netzwerktechnologie, Senden und Empfangen von DDC/GLT-Daten per Modem, Temex und FND.

Kieback & Peter ist mit zuverlässiger Beratung und Anlagenbetreuung überall in Deutschland ganz in Ihrer Nähe.

**Kieback & Peter GmbH & Co KG**  
Jahnstraße 29, D-1000 Berlin 47  
Telefon 030 / 689 96-0  
Teletex 17-308501  
Telefax 030 / 684 70 90

**kieback&peter**  
Technologie für Gebäude-Automation



wob · Vierthelm

## Das Aah und Oohh der Haustechnik!

**Immer wieder zum  
Raunen und Staunen:  
Innovationen von ista.**

shk Essen '92  
26. 2. - 1. 3. Halle 9, Stand 924

INTHERM '92 Stuttgart  
10. - 14. 3. Halle 4, Stand 4.1.110

Agieren statt reagieren. Initiative ergreifen, Impulse setzen – immer wieder anerkennende Aah's und Oohh's für ista. Nehmen Sie die Idee der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung 1956. Oohhder den istameter 1970. Aaahber auch den ersten Kompaktwärmemengenzähler 1976. Und heute: Die neue High-Tech-Generation von Wärmezählern mit Microprozessor-Steuerung. Heizkostenverteiler mit völlig neuem, schönerem „Gesicht“. Das wichtigste Aah und Oohh gebürt allerdings dem schonenden Umgang mit unseren knapper werdenden Ressourcen. Daran arbeiten wir auch weiterhin – vielleicht mit ein paar Aaah's und Oohh's auch von Ihnen!

**ista. Ideen, Impulse, Innovationen.**

### Der geforderte Raumdruck

(und die dazugehörige Nennvolumenstromdifferenz)

Um einen gewünschten Raumdruck zu erhalten, muß das Verhältnis der Zuluft- zu Abluftmenge unterschiedlich eingestellt werden. Damit wird die über das Raumleck zu- oder abfließende Menge entsprechend berücksichtigt.

$$\Delta \dot{V}_n = \sqrt{\frac{\Delta p_{\text{soll}} \cdot 2}{\rho}} \cdot A_{\text{Leck}} \cdot \mu$$

$\Delta \dot{V}_n$  = Nennvolumenstromdifferenz (m<sup>3</sup>/s)

$\Delta p_{\text{soll}}$  = gewünschter Raumnenndruck.

### Zwei Beispiele

Die folgenden Beispiele zeigen, daß der Raumdruck bei gleich großem Raumleck und gleichem prozentualen Volumenstromfehler stark vom Nennvolumenstrom (Raumvolumen · Luftwechsel) beeinflusst wird.

#### Modell unkritisch

Raumvolumen	200 m <sup>3</sup>
Luftwechsel	2/h
Raumnenndruck	5 Pa
Raumleckfläche	0,01 m <sup>2</sup>
$\dot{V}_{\text{Fehler}} (\dot{V}_{\text{zu}} - \dot{V}_{\text{ab}})$	4%.

Nennvolumenstromdifferenz für 5 Pa Raumdruck (erforderliche Luftmengendifferenz, damit der gewünschte Nennraumdruck gehalten werden kann).

$$\Delta \dot{V}_n = \sqrt{\frac{\Delta p_{\text{soll}} \cdot 2}{\rho}} \cdot A_{\text{Leck}} \cdot \mu$$

$$\Delta \dot{V}_n = \sqrt{\frac{5 \cdot 2}{1,2}} \cdot 0,01 \cdot 0,72 = 0,0208 \text{ m}^3/\text{s}$$

Volumenstromfehler (Umrechnung von % in m<sup>3</sup>/s)

$$\dot{V}_{\text{Fehler}} (\text{in m}^3/\text{s}) = \frac{R_v \cdot L_w}{3600} \cdot \frac{4}{100}$$

$$\dot{V}_{\text{Fehler}} = \frac{200 \cdot 2}{3600} \cdot 0,04 = 0,0044 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tatsächlicher Raumdruck

$$\Delta p = \left( \frac{\Delta \dot{V}_n + \dot{V}_{\text{Fehler}}}{A_{\text{Leck}} \cdot \mu} \right)^2 \cdot \frac{\rho}{2}$$

$$\Delta p = \left( \frac{0,0208 + 0,0044}{0,01 \cdot 0,72} \right)^2 \cdot \frac{1,2}{2} = 7,4 \text{ Pa.}$$

#### Modell kritisch

Raumvolumen	500 m <sup>3</sup>
Luftwechsel	10/h
Raumnenndruck	5 Pa
Raumleckfläche	0,01 m <sup>2</sup>
$\dot{V}_{\text{Fehler}} (\dot{V}_{\text{zu}} - \dot{V}_{\text{ab}})$	4%.

Nennvolumenstromdifferenz für 5 Pa Raumdruck (erforderliche Luftmengendifferenz, damit der gewünschte Nennraumdruck gehalten werden kann).

$$\Delta \dot{V}_n = \sqrt{\frac{\rho_{\text{soll}} \cdot 2}{\rho}} \cdot A_{\text{Leck}} \cdot \mu$$

$$\Delta \dot{V}_n = \sqrt{\frac{5 \cdot 2}{1,2}} \cdot 0,01 \cdot 0,72 = 0,0208 \text{ m}^3/\text{s}$$

Volumenstromfehler (Umrechnung von % in m<sup>3</sup>/s)

$$\dot{V}_{\text{Fehler}} (\text{in m}^3/\text{s}) = \frac{R_v \cdot L_w}{3600} \cdot \frac{4}{100}$$

$$\dot{V}_{\text{Fehler}} = \frac{500 \cdot 10}{3600} \cdot 0,04 = 0,0555 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tatsächlicher Raumdruck

$$\Delta p = \left( \frac{\Delta \dot{V}_n + \dot{V}_{\text{Fehler}}}{A_{\text{Leck}} \cdot \mu} \right)^2 \cdot \frac{\rho}{2}$$

$$\Delta p = \left( \frac{0,0208 + 0,0555}{0,01 \cdot 0,72} \right)^2 \cdot \frac{1,2}{2} = 67,4 \text{ Pa.}$$

Im unkritischen Fallbeispiel entsteht ein Raumdruck, verursacht durch einen Volumenstromfehler von 4% von nur 7,4 Pa statt 5 Pa. Hingegen bildet sich im kritischen Fall bei prozentual gleichem Volumenstromfehler ein Raumdruck von 67,4 Pa statt 5 Pa. Dabei entsteht im Bereich des Raumlecks (z.B. an den Türschwellen) eine Luftgeschwindigkeit von 10,6 m/s, welche Zugserscheinungen und Pfeifgeräusche verursacht. Das Öffnen von Türen ist nur mit großer Kraftanstrengung (135 N) möglich und mit Gefahren verbunden.

Diese Gegebenheiten sind mit einem reinen VAV-System nicht lösbar und waren für Sauter als Regelgerätehersteller die Herausforderung.

### Lösungsmöglichkeiten der Einbindung Raumdruck in VAV-Systeme

Wie das kritische Beispiel zeigt, kann der Raumdruck bei großen Nennluftmengen zusammen mit dichten Räumen nicht mehr durch ein reines VAV-System beherrscht werden.

Bisherige Lösungen:

a) In der Vergangenheit wurde der Raumdruckregler direkt mit der Abluftklappe verbunden. Damit folgte die Abluftmenge über den Raumdruck genau der VAV-Zuluftmenge.

Eine offen stehende Türe führte jedoch die Abluftklappe in die Endlage und erzeugte, wenn die Türe wieder geschlossen wurde, einen vorübergehend hohen Überdruck. Dieser Nachteil wurde durch Einfrieren der Antriebsstellung mittels Türkontakt gemildert.

b) Eine bessere Lösung bestand darin, in der Abluft einen zweiten Luftstrang parallel zum normalen VAV-Regelkreis einzubauen. Die maximale Luftmenge dieses Luftstranges betrug ca. 20% der Gesamtluftmenge.

Damit ist ein uneingeschränkter Türbetrieb möglich. Doch ist dabei der Aufwand relativ groß.

Optimierte Lösung (Sauter):

c) Dieses Konzept realisiert die Vorteile der Lösung b) mit einer einfachen gerätetechnischen Erweiterung. Statt des parallelen Luftstranges korrigiert der Raumdruckregler den Sollwert des VAV-Reglers. Durch den begrenzten Einfluß des Raumdruckreglers wird bei offenstehender Tür die Luftklappe nur minimal von ihrer vorgegebenen Stellung abweichen. Beim anschließenden Schließen der Türe nimmt der Antrieb ohne wesentli-

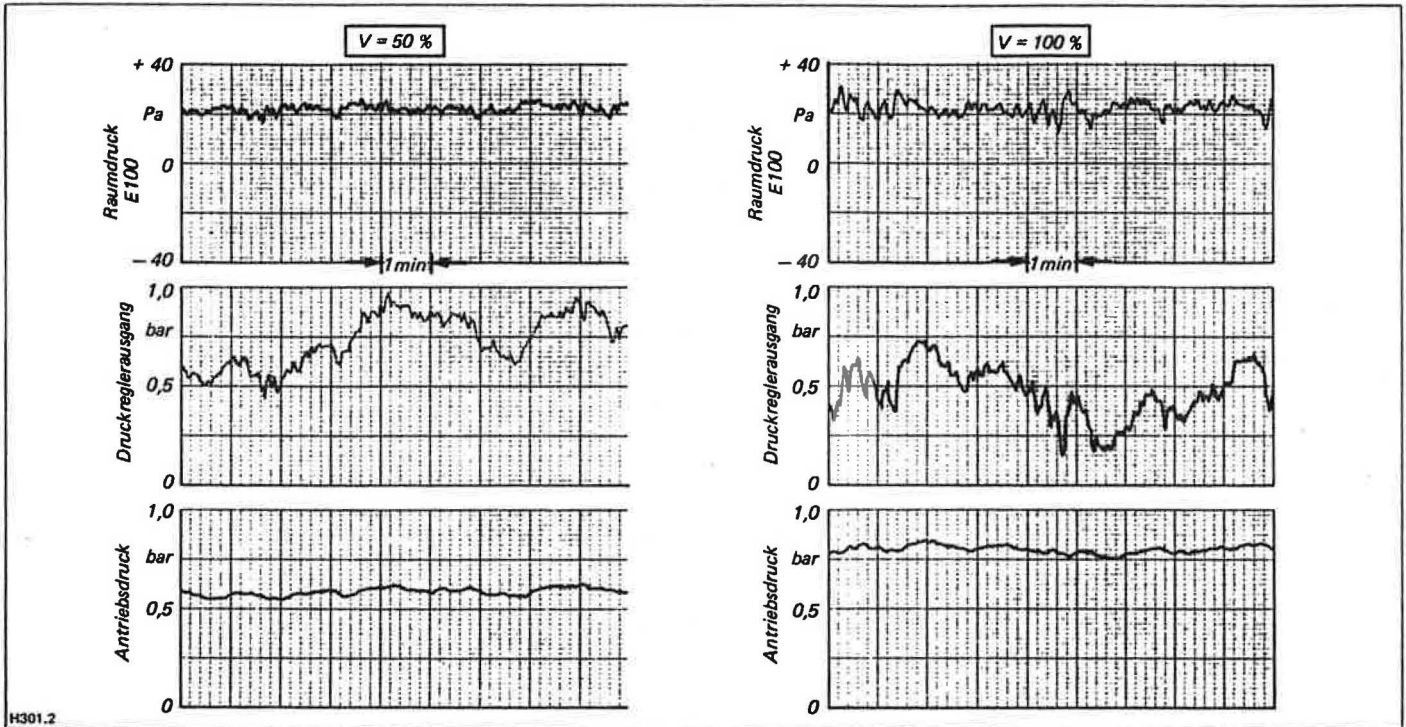


Bild 2: Raumdruckmeßstreifen einer sehr dichten Anlage

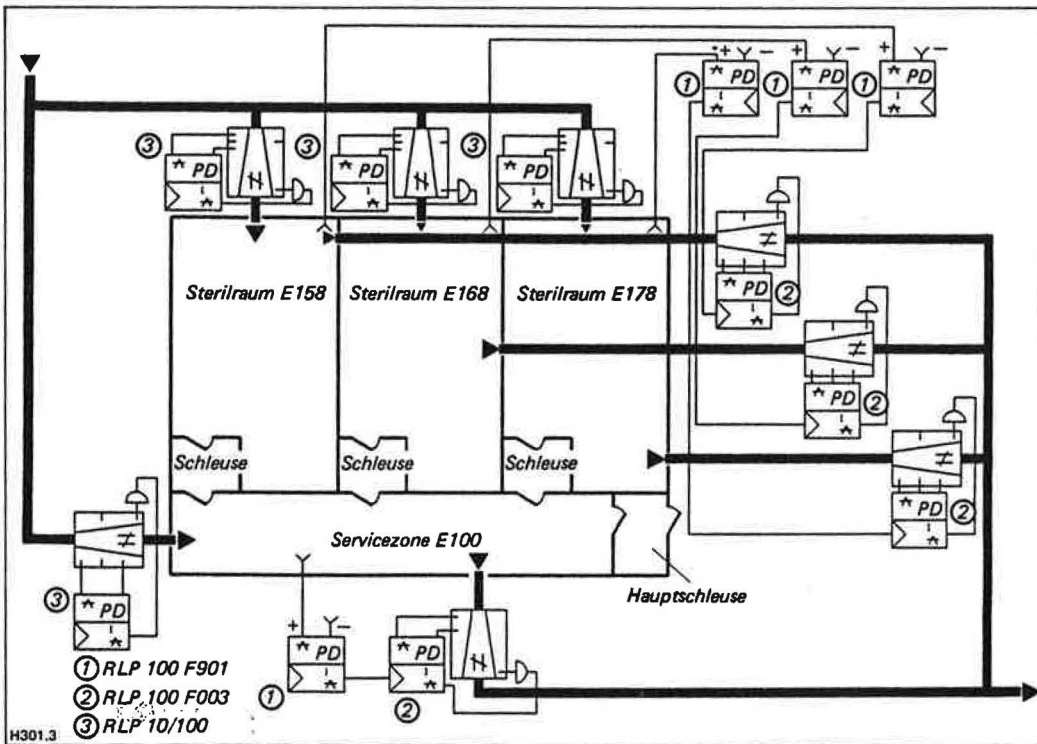


Bild 3: Prinzipschaltbild der sehr dichten Anlage

che Raumdruckänderung innerhalb von Sekunden wieder die korrekte Stellung ein.

Mit dieser Lösung kann der VAV-Volumenstrom uneingeschränkt verändert werden. Der Raumdruck bleibt konstant, weil Fehler im Volumenstromsystem vom Druckregler automatisch erfaßt und korrigiert werden.

Das Reglersortiment RLP 100 und RLP 200 wurde gemäß dem Konzept c) entwickelt und ist in den nachfolgend beschriebenen Anlagen (Praxisergebnisse) eingebaut (Bild 1).

### Ergebnisse aus der Praxis

Das Bild 2 zeigt den Raumdruckmeßstreifen einer sehr dichten Anlage bei 100%  $\dot{V}$  (Luftwechsel ca. 15) sowie bei 50%  $\dot{V}$  mit dem Druckreglerausgang und dem Antriebsdruck.

Die Raumdruckschwankungen von  $\pm 5$  Pa im Meßprotokoll entstanden größtenteils durch Kanaldruckschwankungen, welche trotz der großen Stellgeschwindigkeiten der Pneumatik nicht vollständig ausgeregelt werden können. Bild 3 zeigt die Schaltung dieser Anlage.

Vergleicht man die Raumdruckkonstanz des Meßstreifens (Bild 2) mit der weniger dichten Anlage (Bild 4), so wird festgestellt, daß



**für Ratten  
und Mäuse  
mit Ultraschall**

Vertreibt die Schädlinge endgültig ohne Gift. Weltweit bewährt! Effektiv für alle Raumgrößen. Kostenlose Fachberatung. Gewerbesteuer mit 1 Jahr Werksgarantie für:

DEKUR 2000 S für ca. 150 qm	<b>DM 485,00</b> + MwSt. DM 67,90 DM 552,90
DEKUR 4000 für ca. 250 qm	<b>DM 698,00</b> + MwSt. DM 97,70 DM 795,70

Katalog mit Geräten zur Schädlingsbekämpfung aller Art, direkt vom Hersteller:  
**DEKUR** · Postfach 508  
 D-5400 Koblenz · Telefon 0261/401541  
 Tx 862453, Fax 0261/403888

**Man  
kann  
uns  
auch  
über  
Telefax  
erreichen.  
(02 11)  
61 88-3 00**

**VDI VERLAG**  
 Postfach 10 10 54  
 4000 Düsseldorf 1  
 Tel. 02 11/61 88-0

# DER DIREKTE WEG

**PRODUKTE · KONTAKTE · GESCHÄFTE**

DOMOTECHNICA '92 – das ideale Bindeglied zwischen Herstellern, Handel und Handwerk. Mit über 900 Ausstellern aus aller Welt. Mit den aktuellen Trends, den neuesten Produkten und zukunftsweisenden Problemlösungen. Mit umfassenden Möglichkeiten zum Vergleichen, Verhandeln und Disponieren.  
 Für fundierte Entscheidungen und gute Geschäfte.

**Das Angebot**

Elektrokleingeräte · Küchengeräte · Kühlschränke und Gefriergeräte · Wäschepfleegeräte · Wärmegeräte · Heiz- und Kochgeräte · Einbaugeräte · Lampen und Leuchten · Zubehör- und Komponenten für Haushaltgroß- und Elektrokleingeräte · Sonstiges Zubehör/Installationsmaterial

**Nehmen Sie den direkten Weg:  
DOMOTECHNICA '92 in Köln.**

Weitere Informationen erhalten Sie von der KölnMesse,  
 Postfach 210760, W-5000 Köln 21,  
 Telefon (0221) 8 21-0, Telefax (0221) 821-2574.



**DOMOTECHNICA '92  
KÖLN, 18.-21. FEBRUAR**

 **KölnMesse**

**L**uft, Wasser und Feuer, die grundlegenden Elemente für das Wohlergehen des Menschen, gaben die Anregung zum neuen graphischen Symbol der Mostra Convegno Expocomfort.

**E**ine antike und zugleich neue Aussage, die von der Kontinuität und Aktualität einer sich seit dreißig Jahren ständig erneuernden Veranstaltung zeugt, die in den Branchen Heizung, Klima, Kühlung, Sanitärtechnik und



Badezimmereinrichtung im Weltmaßstab führend ist.

**E**in Erfolg, der bei der letzten Messe von 2.100 Ausstellern und 190.000 Besuchern aus aller Welt einmal mehr bekräftigt wurde.

**E**ine bedeutsame Veranstaltung für Entwerfer, Architekten, Installateure, Techniker, Großhändler und Unternehmer, die nicht nur die Firmen und ihre Erzeugnisse kennenlernen, sondern auch an hochaktuellen Tagungen teilnehmen können, die die neuen Technologien für das menschliche Wohlergehen zum Thema haben.



## 28. MOSTRA CONVEGNO EXPOCOMFORT

Internationale Fachmesse  
Heizung, Klima, Kühlung,  
Sanitärtechnik,  
Badezimmereinrichtung

**12.-16. MÄRZ 1992**   
Mailänder Messegelände

In Zusammenarbeit mit  
ANIMA und FEDERCERAMICA

Ständiges Sekretariat:  
A.M.I.C.- via Fratelli Bressan, 2-20126 Milano-Italien  
Tel. +39-2-2579841-Telex 323088 PEGMOS I-Fax +39-2-2552779

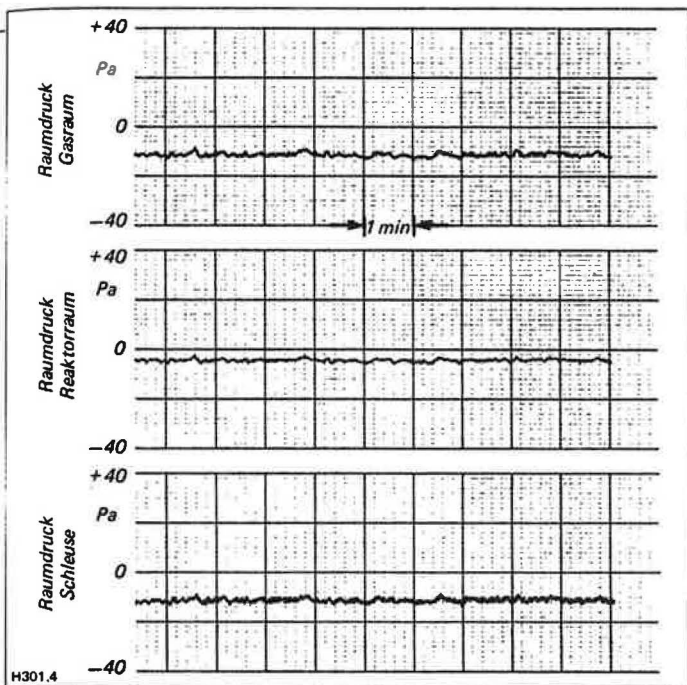


Bild 4: Raumdruckmeßstreifen einer weniger dichten Anlage

(bei ca. gleichen Nennluftmengen) die Raumdruckschwankungen kleiner sind.

Der Grund dafür ist, daß ein Teil der durch die Kanaldruckschwankungen verursachten Fehlmengen über die in der Anlage (Bild 4) allgemein größeren Lecks entweicht und dadurch der Raumdruck nur wenig ansteigt. Die Schaltung hierzu ist aus Bild 5 ersichtlich.

Das bessere Resultat wird ebenfalls durch den niedrigeren Sollraumdruck erreicht. Da die Raumlecks meist drosselähnlichen Charakter haben, ist der Widerstand bei kleinen Raumdrücken geringer. D.h. eine bestimmte Fehlluftmenge erzeugt eine geringere Druckänderung bei kleinem Raumnenndruck als bei einem großen Raumnenndruck.

### Entscheidungshilfe, wann eine Raumdruckregelung angebracht ist

Ob eine Raumdruckregelung nötig ist, hängt in erster Linie vom Raumleck und vom 100% Volumenstrom ab.

Im untenstehenden Diagramm (Bild 6) kann bei einem gewünschten Raumdruck und verschiedenen Volumenstromfehlern der daraus entstehende neue Raumdruck abgelesen werden. Damit kann im voraus entschieden werden, ob eine Raumdruckregelung nötig ist.

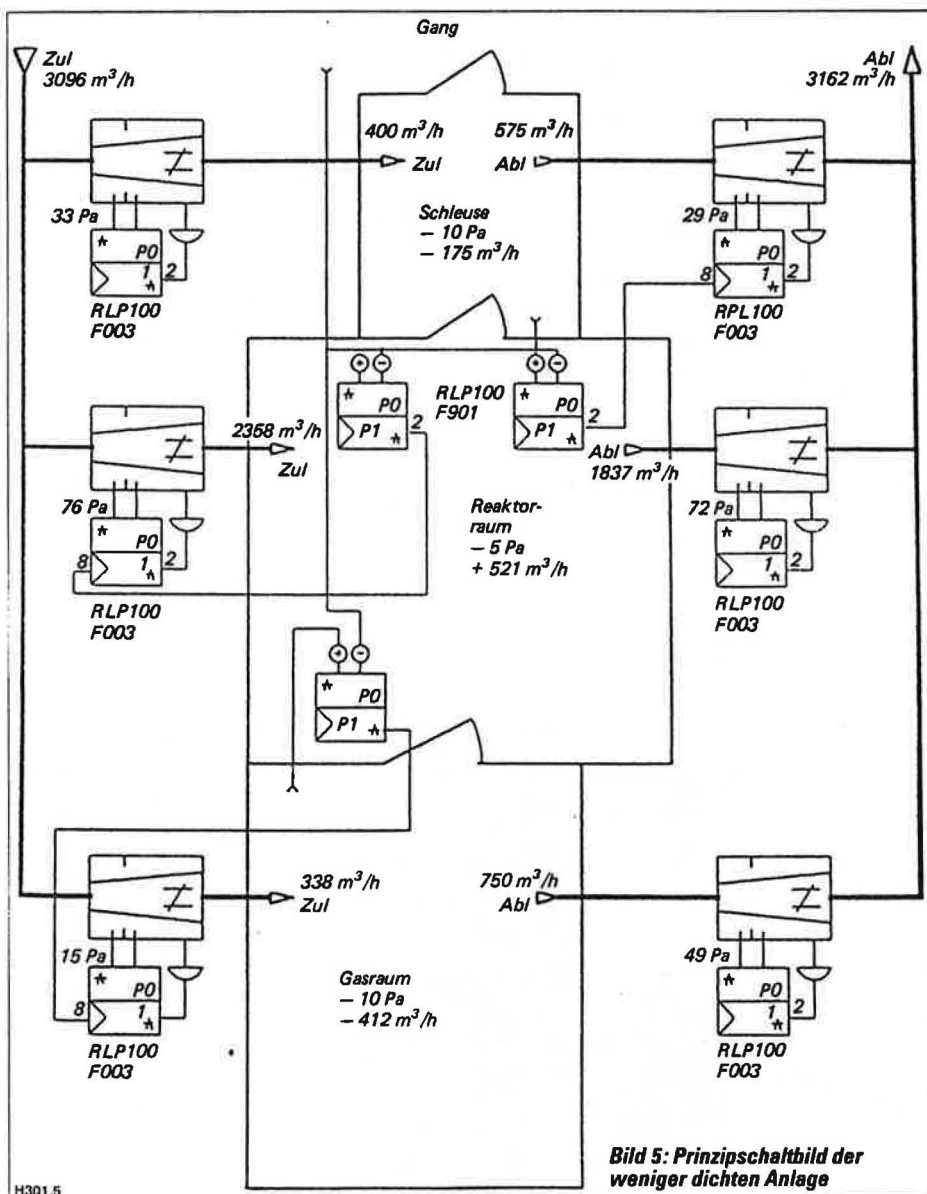


Bild 5: Prinzipschaltbild der weniger dichten Anlage

### Beispiel 1

Raumvolumen	200 m <sup>3</sup>
Luftwechsel	2/h
Raumnenndruck	5 Pa
Raumleckfläche	0,01 m <sup>2</sup>
Volumenstromfehler	4%.

Gesucht: Min. und max. Raumdruck verursacht durch den Volumenstromfehler von +4% und -4%.

Vorgehen (Bild 6): Auf der Raumleckflächenkurve 0,01 m<sup>2</sup> den Raumnenndruck 5 Pa eintragen.

Auf der X-Achse ist nun der erforderliche Lecknennvolumenstrom von ca. 75 m<sup>3</sup>/h ablesbar.

Berechnung des Volumenstromfehlers:

$$\dot{V}_{\text{Fehler}} \text{ (in m}^3\text{/h)} = R_v \cdot L_w \cdot \frac{4}{100}$$

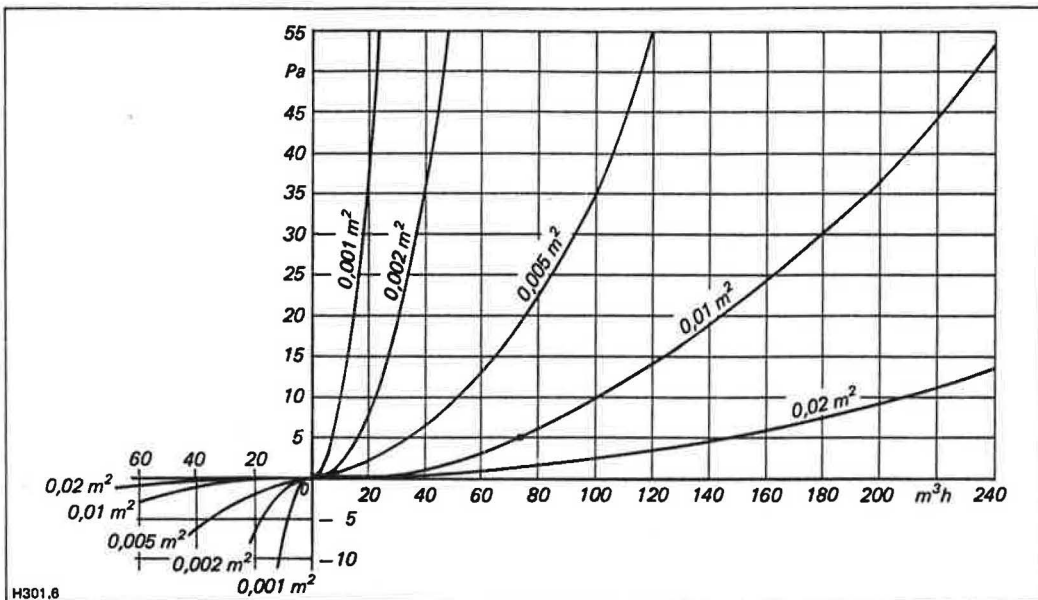
$$\dot{V}_{\text{Fehler}} = 200 \cdot 2 \cdot \frac{4}{100} = 16 \text{ m}^3\text{/h}$$

Vom Lecknennvolumenstrom ausgehend, sind jetzt auf der X-Achse bei (75 - 16 =) 59 m<sup>3</sup>/h und bei (75 + 16 =) 91 m<sup>3</sup>/h auf der 0,01-m<sup>2</sup>-Kurve die Schnittpunkte einzutragen. Auf der Y-Achse kann nun bei einem Volumenstromfehler von -16 m<sup>3</sup>/h ein Raumdruck von ca. 3 Pa und bei einem Volumenstromfehler von +16 m<sup>3</sup>/h von ca. 7,5 Pa abgelesen werden.

### Beispiel 2

Raumvolumen	500 m <sup>3</sup>
Luftwechsel	4/h
Raumnenndruck	5 Pa
Raumleckfläche	0,01 m <sup>2</sup>
Volumenstromfehler	4%.





**Bild 6: Diagramm als Entscheidungshilfe, wenn eine Raumdruckregelung angebracht ist**  
Werkbilder Fr. Sauter AG

Gesucht: Min. und max. Raumdruck verursacht durch den Volumenstromfehler von +4% und -4%.

Vorgehen: Auf der Raumleckflächenkurve 0,01 m<sup>2</sup> den Raumnenn-  
druck 5 Pa eintragen.

Auf der X-Achse ist nun der erforderliche Lecknennvolumenstrom  
von ca. 75 m<sup>3</sup>/h ablesbar.

Berechnung des Volumenstromfehlers:

$$\dot{V}_{\text{Fehler}} = 500 \cdot 4 \cdot \frac{4}{100} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

Vom Lecknennvolumenstrom ausgehend, sind jetzt auf der X-Achse bei (75 - 80 =) -5 m<sup>3</sup>/h und bei (75 + 80 =) 155 m<sup>3</sup>/h auf der 0,01-m<sup>2</sup>-Kurve die Schnittpunkte einzutragen. Auf der Y-Achse kann nun bei einem Volumenstromfehler von -80 m<sup>3</sup>/h ein Raumdruck von ca. -1 Pa und bei einem Volumenstromfehler von +80 m<sup>3</sup>/h ca. 22 Pa abgelesen werden.

Im Beispiel 1 ist bei dem geringen Raumdruckfehler von weniger als 3 Pa keine Raumdruckregelung nötig.

Im Beispiel 2 ist bei Zuluftvolumenstromfehler von -4% kein Raumüberdruck mehr vorhanden. Steigt die Zuluftmenge auf +4%, so steigt der Raumdruck auf über 20 Pa an. An Türschwellen können dabei bereits Pfeifgeräusche und Zugscheinungen auf-

treten, weshalb bei diesem Beispiel eine Raumdruckregelung zu empfehlen ist.

### Zusammenfassung

Dieser Bericht zeigt die Zusammenhänge zwischen dem gewünschten Raumnenn-  
druck und den darauf wirkenden Einfluß-  
größen wie Nennvolumenstrom, Raumleck und Volumenstromge-  
nauigkeit auf.

Er gibt außerdem Aufschluß darüber, in welchen Fällen bei einer reinen Volumenstromanlage ohne äußere Maßnahmen der Raumdruck nicht mehr beherrschbar ist. Mit Hilfe der Großen Differenzluftmengen (zwischen Zu- und Abluft) und Raumleckfläche kann in der Grafik (Bild 6) der daraus resultierende Raumdruck ermittelt werden.

Mit der Möglichkeit, dem Volumenstromregler nebst dem Sollwert der Raumtemperatur auch die Raumdruckreglergröße aufschalten zu können, ist es heute mit minimalem Aufwand möglich, den Raumdruck via Volumenstromregler zu regeln. Durch entsprechende Auslegung des Volumenstromreglers ist die Wirkung des Raumdruckreglers begrenzbar, so daß ein uneingeschränkter Türbetrieb möglich ist. [H 301]

### Dr. Klaus Czeguhn neuer Präsident des VDI

Die Vorstandsversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure, der mit über 115 000 Mitgliedern größten Ingenieurvereinigung ihrer Art in Westeuropa, wählte am 30. Oktober 1991 Dr.-Ing. Klaus Czeguhn (Bild) für eine dreijährige Amtsperiode zum neuen Präsidenten des VDI. Dr. Klaus Czeguhn, 1935 in Meiningen geboren, war nach dem Studium des Maschi-



nenbaus und Promotion in verschiedenen Funktionen im Mannesmann-Konzern tätig. Seit 1982 ist er Mitglied des Vorstandes der Mannesmann AG in Düsseldorf. 1989 wurde er in das Präsidium des VDI gewählt und war bis 31. Dezember 1991 Vorsitzender des Finanzbeirates des VDI.

Dr. Klaus Czeguhn tritt die Nachfolge von Dr. Joachim Pöppel an, der in seiner dreijährigen Amtszeit entscheidende Weichen für die Wiedergründung des VDI in den neuen

Bundesländern gestellt hat. Wie schon als Vorsitzender des Nordbadisch-Pfälzischen Bezirksvereins des VDI hat er den lebendigen Gedanken- und Erfahrungsaustausch zwischen Ingenieuren engagiert gefördert, dem nach der deutschen Wiedervereinigung eine noch gestiegene Bedeutung zukommt. [H 3907]