Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 21 (1967)

Heft: 8: Bauen auf dem Lande = Constructions rurales = Farm construction

Artikel: Klimaanlagen für Bürogebäude unter Berücksichtigung von Hochhäusern. Teil 2

Autor: Schöllhammer, Fritz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-332934

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

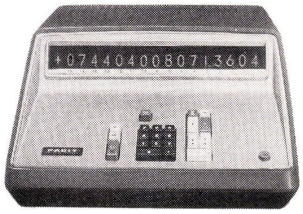
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

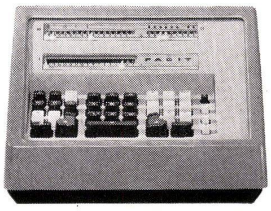
Download PDF: 02.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wie rechnen SIE am wirtschaftlichsten?



elektronisch?



super-automatisch?

druckend?

Nicht der Preis allein entscheidet über das einzusetzende Rechensystem, sondern vielmehr die genaue Beantwortung der Fragen:

* Wer rechnet mit der Maschine?
* Wie oft wird täglich gerechnet?
* Wo wird die Maschine eingesetzt?
* Welche Rechenaufgaben sind zu lösen?

Erst wenn über diese Punkte völlige Klarheit herrscht, kann für das eine oder andere System entschieden werden.

Uns fällt es leicht, Sie über die Frage «wie rechnen SIE am wirtschaftlichsten?» wirklich objektiv zu beraten. Weil wir in unserem Programm alle Systeme führen — von der modernen Handrechenmaschine bis zum blitzschnellen Elektronenrechner!

Unsere Rechenberater stehen mit Rat und Probemaschinen gerne zu Ihrer Verfügung. Bitte schreiben oder telefonieren Sie uns!

Facit-Vertrieb AG, 8021 Zürich, Löwenstrasse 11
Telefon 051/27 58 14
Filialen in Basel, Bern, Genf, Lausanne und St. Gallen

FACIT

fließenden Grundrissen der zwanziger Jahre, Wohnungen ohne Zwischentrennwände, Küche, Klo und Bad kaum separiert, die Menschen durften nicht einmal krank werden.
Das Séparée für den einzelnen Menschen ist eine uralte wie moderne Notwendigkeit, und so hat die Mönchszelle als eine Grundform dafür nichts an Bedeutung verloren; Zentralheizung und elektrisches Licht haben sie in der Substanz nicht verändert. Gleiches gilt für den Raum des Gemeinsamen, der sich wiederum in sehr bestimmte Bereiche aufgliedern muß.
Es gibt schlechte und gute Grundrisse, hier geht es um die guten. Jeden Aufwand in Richtung bewegliche Wände sollte man lieber in die Fläche investieren, denn Platz zu haben, gegebenenfalls auch Reservezimmer, ist die schönste Voraussetzung für Variabilität. (Das alles braucht einzelne bewegliche Wände nicht auszuschließen.)
Der Hinweis, daß das alles nie hinreichen kann, die vielfältigen Bedürfnisse im Lebensablauf zu erfüllen, geht insofern an der Sache vorbei, daß diese Bedürfnisse in der Regel auch gar nicht an einem Platz gebraucht werden.
Der Austausch von Menschen, auch über Land und Länder hinweg, ist eine wesentliche Voraussetzung für die menschliche Weiterentwicklung, die Anklammerung an den einen Fleck gehört zur Bluboromantik.
Selbstverständlich gibt es viele Fälle, wo ein Wohnplatzwechsel – vielleicht schon wegen der Ausbildung der Kinder – nicht möglich ist. Ein Überschuß von Wohnungen an allen Plätzen, und zwar in allen Formen nach Personenzahl, Alter und Stand, und das in einer Wohnkultur höchsten Standes, also so, daß man den Umzug auf die Kleider beschränken kann, würde uns eine Mobilität bisher unbekannten Ausmaßes ermöglichen. Die Schizophrenie der Planer, die nun alles mobil machen will und sogar den Abbruch einrechnet, spaltet das Wunschdenken der Planer von der sehr festen Größe des durchschnittlichen Verhaltens.
Mit Vergnügen habe ich gesehen, daß Schulze-Fielitz in neuer Gesellschaft aus 20 m Höhe auf den Boden zurückgekehrt ist. Immerhin hat er offenbar begriffen, daß der ganze Erdboden nun doch nicht für den fließenden Verkehr notwendig ist, also zumindest in diesem Bereich eine absolute Variabilität gar nicht erforderlich ist.
Mit der Zeit wird er auch das andere begreifen. Schade bleibt nur, daß die Schwerfälligkeit des Einsehens und die Gegensätzlichkeit in den Auffassungen es unmöglich machen, daß die Fachbeflissenen ein öffentliches Gewicht bekommen. Wer den letzten «Spiegel»-Bericht über die BDA-Tagung liest, der weiß, daß die «Neue Heimat» noch lange weiterwursteln kann. Uns fehlt die eine Utopie – auf die sich alle Planer von Einfluß einigen müßten –, also eine Utopie, in der der gesellschaftliche Prozeß des gegenseitigen Aushandelns im Fachkreis vorweggenommen wird. Eine Utopie, zu der alle Sparten ja sagen können.
Sie kann natürlich nicht hochgestochen sein, und sie wird sich vielleicht nur auf Organisatorisches beschränken müssen, weil eine weitergehende Übereinkunft nicht zu erwarten ist. Aber sie wird vielleicht die Kraft haben, der ständigen Zerstörung an Stadtsubstanz Einhalt zu gebieten und bessere Voraussetzungen für das Zusammenleben auf den verschiedenen Stufen von der Familie bis zur City einer Weltstadt zu schaffen.

Mit herzlichen Grüßen
Ihr

Josef Lehmbrock

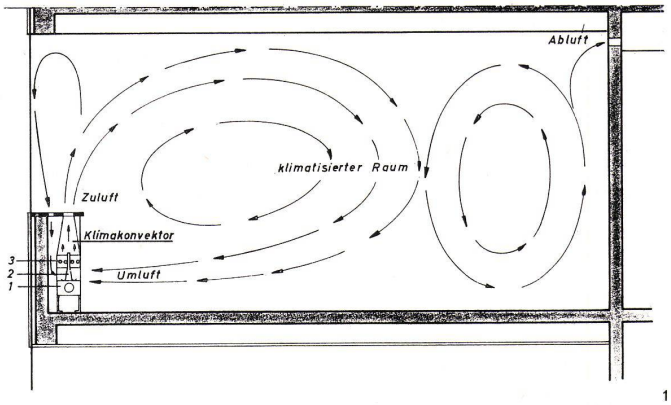
Fritz Schöllhammer, Bernhausen (Württ.)

Klimaanlagen für Bürogebäude unter Berücksichtigung von Hochhäusern

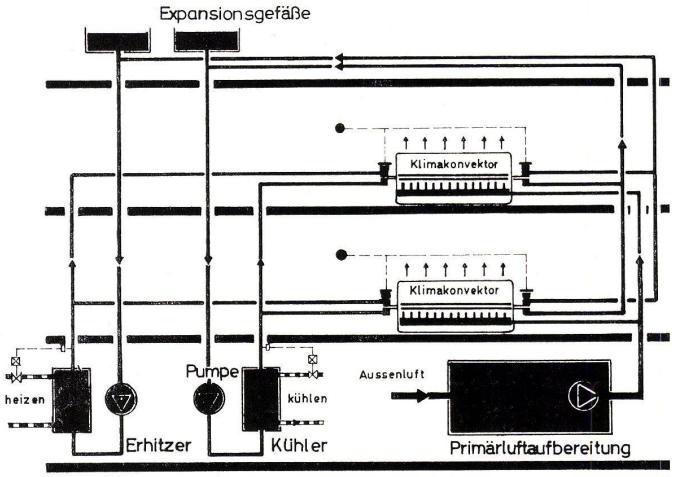
Zu den in Heft 7, Seite 14, bereits aufgeführten hauptsächlichen Systemen zur Klimatisierung von Bürogebäuden, und zwar:
I. Die konventionellen Systeme oder Niederdruck-Klimaanlagen (Bild 1, 2 und 3),
II. Das Hochdruck-Einkanal-System mit Klimakonvektoren, letztere auch Induktionsgeräte genannt (Bild 4), und
III. Dem Hochdruck-Zweikanal-System mit Mischgeräten (Bild 5), kann neuerdings noch
IV. Das Hochdruck-Einkanal-System mit Entspannungsgeräten hinzugezählt werden.
Bei den unter I aufgeführten Systemen sind in der Praxis folgende Anlagen-Variationen zu verstehen:

Das konventionelle System mit zentraler Luftaufbereitung und Zonenregelung durch Luftnachwärmer.

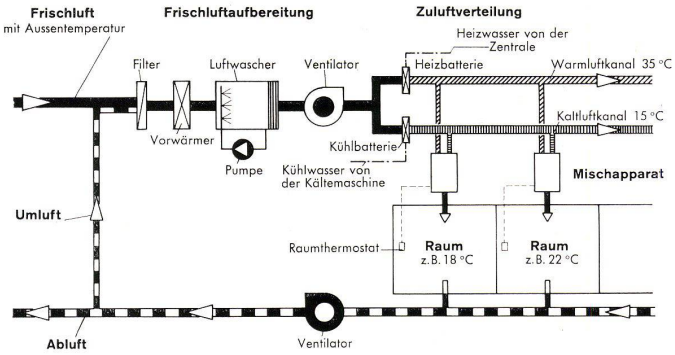
Durch die Anordnung einer zentralen Luftaufbereitungsanlage, bestehend aus: Filter (zum Beispiel Drehluftfilter und Elektrofilter), Luftvorwärmer, Luftkühler, Luftwascher, Luftnachwärmer und Zuluftventilator, meist im Untergeschoß oder wie in der Abbildung dargestellt auf dem Dach installiert, muß ein Teil der aus den Räumen abgesaugten Abluft als Umluft der Zentrale zugeführt und dort mit der Außenluftmenge aufbereitet werden.
Diese Außenluft-Umluft-Mischung, automatisch geregelt, bietet bei niederen Außentemperaturen, aber voller Sonneneinstrahlung, die Möglichkeit, durch Verwendung von mehr Außenluft und weniger Umluft, die Räume noch ohne Inbetriebnahme der Kältemaschine zu kühlen.
Bei diesem System müssen aber die volle Zuluftmenge und die volle Abluftmenge in den senkrechten Schächten geführt werden. Dies bedingt bei vielgeschossigen Bauten Querschnitte, die oft nicht zur Verfügung stehen.
Man kann dies platzmäßig und wirtschaftlich günstiger gestalten, indem man zum Beispiel nur einen Teil der Gesamtluft durch die Luftaufbereitungsanlage führt und nach dieser der aufbereiteten Luft einen Teil Umluft beifügt. Bei dem Zonen-Luftnachwärmer muß dann noch ein Zonen-Luftnachkühler angeordnet werden.



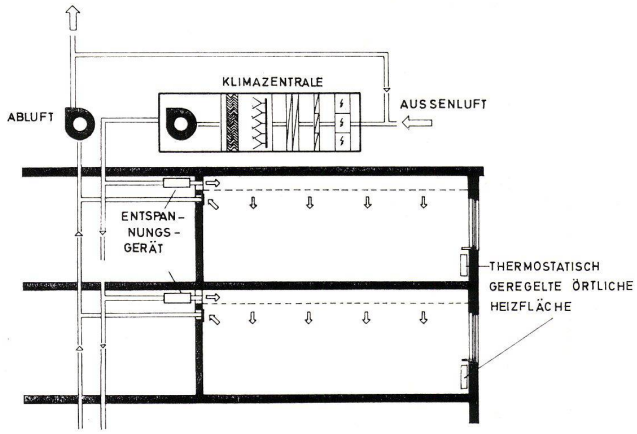
1



2



3



4

1
Klimakonvektor, Luftströmung im Raum.
1 Primärluftkasten
2 Luftdüsen
3 Wärmeaustauscher
2
Klimakonvektoren, 4-Leiter-System.

3
Zweikanal-Hochdruck-Klimaanlage mit Mischgeräten.
4
Einkanal-Hochdruck-Klimaanlage mit Entspannungsgeräten.
5
An der Flurdecke angeordnete Mischgeräte.

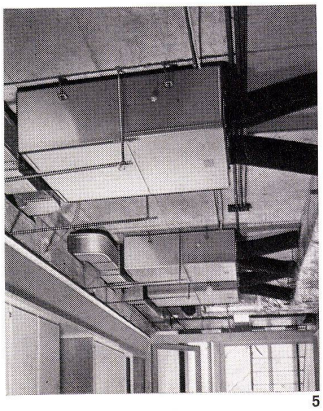
Damit kommt man aber zu einem Aufwand, der es geraten erscheinen läßt,

das System mit zentraler Luftaufbereitung und Geschoß- oder Zonen-Nachbehandlungsgeräten anzuwenden.

Dabei wird nun nicht die gesamte zur Klimatisierung erforderliche Luft zentral aufbereitet, sondern nur der Teil – vielleicht ein Drittel bis ein Viertel der Gesamtluftmenge –, der zur Lüftung der Räume beziehungsweise Erneuerung der Atmungsluft erforderlich ist.
Diese Außenluft wird anteilmäßig den Geschoß- oder Zonen-Nachbehandlungsgeräten zugeführt. Diese enthalten ein Luftfilter, einen Luftnachkühler, einen Luftnachwärmer und einen Ventilator.
Dadurch kann die Umluft direkt in jedes Gerät eingeführt werden, und durch den senkrechten Schacht braucht neben der Außenluft nur der der Außenluftmenge entsprechende kleine Teil Abluft abgeführt zu werden.
Die Regelung der erforderlichen Zulufttemperatur für die einzelnen Zonen erfolgt dabei wirtschaftlich nach dem Bedarf jeweiliger Zonen.
Aber die Außenluftmenge, die zentral aufbereitet wird, ist konstant. Dadurch steht zur Kühlung in den Übergangszeiten nur die Kapazität dieser geringen Luftmenge zur Verfügung, und es muß unter Umständen die Kältemaschine früher in Benützung genommen werden.
Der Platz für die Unterbringung der Nachbehandlungsgeräte kann sich im Kern des Gebäudes oder in sonstigen untergeordneten Räumen befinden.
Steht dieser untergeordnete Raum in den Geschossen in genügender Größe zur Verfügung, dann kann

das System mit dezentraler geschoß- oder zonenweiser Luftaufbereitung angewendet werden.

Hier muß für jedes Geschoß oder jede Zone die Luftaufbereitung vollkommen im Geschoß- oder Zonengerät erfolgen.
Dies muß deshalb alle die Teile enthalten, die in der zuvor gezeigten zentralen Luftaufbereitungsanlage dargestellt waren.
Wenn die Außenluft in jedem Geschoß angesaugt und die Abluft in jedem Geschoß ausgestoßen werden kann, dann können senkrechte Schächte für Zu- und Abluft vermieden werden.
Die Regelung jeder Zone erfolgt nach dem jeweiligen Bedarf wirtschaftlich.
Und es kann auch hier bei noch niedrigen Außentemperaturen, aber starker Sonneneinstrahlung durch automatische Erhöhung des Außenluftanteils gekühlt werden, ohne die Kältemaschine frühzeitig in Benützung nehmen zu müssen.
Aber jedes Geschoß- oder Zonengerät stellt eine komplette Klimazentrale dar – einschließlich Luftwascher –, mit dem Nachteil der vollkommen dezentralisierten Anlage in bezug auf Wartung usw.
Bei den konventionellen oder Niederdruck-Klimaanlagen werden die erforderlichen Luftkanäle mit verhältnismäßig kleinen Luftgeschwindigkeiten bemessen, vielleicht 6 bis 8 m/sec.
Das ergibt unter Umständen Kanalquerschnitte, deren Unterbringung, namentlich bei Gebäuden mit mehreren oder vielen Geschossen, begrenzt ist.
Bei diesen Systemen müssen die Medien zur Erwärmung oder Kühlung der Luft nur an die mehr oder weniger zentralisierten Geräte der Aufbereitung und Nachbehandlung der Luft herangeführt werden.
Dadurch ist es aber auch nur möglich, die Raumluftverhältnisse für Gruppen von gleichgearteten Räumen – den sogenannten Zonen – gemeinsam zu regeln.
Gewiß kann man die Unterteilung in Zonen weit treiben, doch eröffnen in bezug auf individuellere Regelung die sogenannten Hochdruck-Klimaanlagen neue Möglichkeiten.
Bei diesen Systemen der Hochdruck-Klimaanlagen werden in den Luftkanälen höhere Luftgeschwindigkeiten bis 15 oder 20 m/sec angewendet, weshalb diese zunächst Hochgeschwindigkeits-Anlagen genannt werden müssen. Da aber infolge der hohen Geschwindigkeiten die Ventilatoren höhere Pressungen benötigen, hat es sich eingebürgert, diese als Hochdruck-Klimaanlagen zu bezeichnen.
Im Gegensatz dazu werden die konventionellen Klimaanlagen mit geringeren Luftgeschwindigkeiten in den Kanälen und entsprechend niedrigeren Ventilatorpressungen auch Niederdruck-Klimaanlagen genannt.
Bei der Einkanal-Hochdruck-Klimaanlage mit Induktionsgeräten wird in der Luftaufbereitungsanlage nur die Außenluft aufbereitet, die zur Lüftung der Räume beziehungsweise zur Erneuerung der Atmungsluft erforderlich ist. Also ein Drittel bis ein Viertel der Gesamtluftmenge.
Nur diese verhältnismäßig kleine Luftmenge wird in Räumen zugeführt und eine gleiche Menge daraus als Abluft abgesaugt.
(Bei großen Gebäuden kann trotzdem die zentrale Luftaufbereitungsanlage eine erhebliche Größe erhalten.)
Die Einführung der Zuluft in die Räume erfolgt dabei über Nachbehandlungsgeräte an den Fensterbrüstungen. Diese haben die gleiche Funktion wie die Zonen-Nachbehandlungsgeräte der zuvor beschriebenen Niederdruck-Klimaanlagen, nämlich der Außenluft die Umluft beizumischen und die Luft nachzuwärmen oder nachzukühlen.
Nur geschieht dies hier nicht gemeinsam für eine ganze Zone, und die Geräte haben keinen Ventilator. Die Umluftbeimischung und Nachbehandlung erfolgen für jeden Raum beziehungsweise für jede Fenster-



5

achse für sich, und als Umtriebskraft dient die mit hoher Geschwindigkeit ausgeblasene Frischluft.
Die Funktion eines solchen Gerätes, Klimakonvektor oder Induktionsgerät genannt, ist aus Bild 6 zu ersehen.
Den Einbau und die freie Anordnung der Geräte zeigen die Bilder 7 und 8.
Die mit hoher Geschwindigkeit ankommende Zuluft wird in den Primärluftkasten geführt, der zugleich Schalldämpfer ist. Von hier tritt sie als Triebluft mit hoher Geschwindigkeit durch Düsen aus. Dies bewirkt ein Nachsaugen des Mehrfachen an Umluft durch den Wärmeaustauscher hindurch. Dieser ist an ein Umwälzwassernetz angeschlossen und je nach Erfordernis mit erwärmtem oder gekühltem Wasser durchflossen und erwärmt oder kühlt die Sekundärluft. Das Verhältnis von Primär- zur Sekundärluft beträgt im allgemeinen 1:3 bis 1:5. Es kann aber, je nach Bedarf, auch anders erreicht werden. Die ausgeblasene Gesamtluft hat eine Tiefenwirkung für Räume bis 6 oder 7 m Tiefe. Diese Geräte sollen die Eigenschaft haben, geräuschlos zu funktionieren. Sie sollen eine solche Wärmeaustauschfläche besitzen, daß sie während der Heizperiode auch ohne Betrieb der Klimaanlage als vollwertige Heizkörper wirken, so daß die Anlage, ohne auf die Luft angewiesen zu sein und ohne besondere Maßnahmen auch als normale Warmwasserheizung zu betreiben ist.
Die Geräte sollen weiter unter dem Wärmeaustauscher eine Schwitzwasserwanne eingebaut haben, in der eventuell beim Kühlvorgang aus der Luft ausgeschiedenes Wasser aufgefangen werden kann.
Die Kühlwassertemperatur im Umwälzwassernetz und damit im Wärmeaustauscher kann wohl so gehalten werden, daß im Normalbetrieb keine Wasserausscheidung an der Wärmeaustauscherfläche auftritt. Doch wird dies der Fall sein, wenn eventuell durch irgendwelche Umstände ein Einbruch warmer, feuchter Luft in den Raum erfolgt.
Die Schwitzwasserwannen der Induktionsgeräte werden zur Ableitung des eventuell anfallenden Wassers an ein Rohrnetz angeschlossen. Daran können zweckmäßig auch die Schwitzwasserrinnen der Fensterbänke angeschlossen werden.
Dadurch, daß bei diesem System in den Zuluftkanälen nur kleine Luftmengen transportiert werden müssen und dies bei hoher Luftgeschwindigkeit geschieht, werden die Zuluftkanäle klein und können mit den Wasservor- und -rücklaufleitungen für den Wärmeaustauscher und der Schwitzwasserleitung eventuell an der Fassade untergebracht werden.
Die Regelung der Luftfeuchtigkeit in den klimatisierten Räumen erfolgt durch die Regelung des Feuchtegehaltes der Primärluft. Das geschieht durch den Taupunktregler, indem die Primärluft durch Regelung der Erwärmung, Kühlung, Befeuchtung und Entfeuchtung mit einer bestimmten, mit der Außentemperatur gleitenden Sättigungstemperatur, der sogenannten Taupunkttemperatur, aus der zentralen Luftaufbereitungsanlage entlassen wird.
Der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist höher bei höherer Sättigungs- oder Taupunkttemperatur und niederer bei niedrigerer Taupunkttemperatur.
Die Raumluftfeuchtigkeit ist deshalb bei gleicher Raumtemperatur höher bei höherer Taupunkttemperatur und niederer bei niedrigerer Taupunkttemperatur der Zuluft.
Damit an den Fensterrahmen der klimatisierten Räume im Winter die Schwitzwasserbildung möglichst klein bleibt, wird die Taupunkttemperatur und damit die relative Raumluftfeuchtigkeit im Winter niedrig gehalten. Bei solch niedrigen Taupunkttemperaturen wird die aufbereitete Luft im Winter auf eine minimale Einblastemperatur nacherwärmt.
Die Regelung der Temperatur in den klimatisierten Räumen erfolgt vom Raum aus in Abhängigkeit von der Außentemperatur auf die Mischventile im Sekundär-Wasserkreislauf. Die Wärme und Kälte erhält der Sekundär-Wasserkreislauf von einem Wärme- und einem Kälteumformer. Der Kälteumformer liefert eine konstante Kühlwassertemperatur für das Sekundärnetz, während der Wärmeumformer mit der Außentemperatur gleitend geregelt ist.
Das von der Kältemaschine gekühlte Wasser wird für die Luftkühler direkt verwendet. Das Umwälzwasser im Rohrnetz der Klimakonvektoren wird aber in einem Wärmeaustauscher indirekt gekühlt.
Auch bei der Hochdruck-Einkanal-Klimaanlage erfolgt die generelle Regelung der Raumtemperatur für Gruppen von gleichartigen Räumen, also für Zonen.
Dabei sind die Raumluft-Temperaturen und relativen Feuchtigkeiten, die durch die Anlage erreicht werden sollen, in der DIN-Norm 1946 festgelegt.
Im Winter und in der Übergangszeit liegt die Raumtemperatur bei etwa +22°C und wird ab +25°C Außentemperatur bis +32°C Außentemperatur von +22°C auf +26°C angehoben.
Darüber hinaus ist es aber möglich, die Raumtemperatur individuell zu beeinflussen durch Drosselung der durch den Wärmeaustauscher fließenden Wassermenge an dem Hand-Regulierventil jedes Induktionsgerätes.
Durch diese Drosselung des durchfließenden erwärmten oder gekühlten Wassers kann die Raumtemperatur aber in Abweichung von der generellen Zonen-Raumtemperatur nur im Winter niedriger und im Sommer höher erreicht werden.
Die Taupunkttemperatur der Primärluft wird bei tiefen Außentemperaturen niedrig gehalten und bleibt ab einer bestimmten Außentemperatur konstant. Dieser Verlauf richtet sich nach der Fensterkonstruktion danach, daß an den Fensterrahmen der klimatisierten Räume möglichst wenig Schwitzwasser auftritt.
Die relative Raumluftfeuchtigkeit ergibt sich dabei zunächst ansteigend mit der Taupunkttemperatur, dann konstant und hernach abfallend, weil bei konstanter Taupunkttemperatur die Raumtemperatur ansteigt.
Wenn die Raumtemperaturen für die einzelnen Räume bewußt individuell geregelt werden sollen oder die Außeneinflüsse von Raum zu Raum und nicht nur zonenweise verschieden sein können, dann kann dafür die Einkanal-Hochdruck-Klimaanlage in Induktionsgeräten im 3. und 4. Leiter-System angewendet werden, während das vorher beschriebene System, mit einem Wasser-Vorlauf und einem Wasser-Rücklauf versehen, auch als 2-Leiter-System bezeichnet wird.
Das 3-Leiter-System unterscheidet sich vom 2-Leiter-System dadurch, daß das Kaltwasser und das Warmwasser dem Austauscher des Induktionsgerätes getrennt zugeführt werden. Es werden also 2 Vorlaufleitungen angelegt. Für den Rücklauf wird aber wieder eine gemeinsame Leitung angewendet.
Die wechselweise Zuführung von Kalt- oder Warmwasser zu dem Fenstergerät wird durch ein von der Raumtemperatur gesteuertes Sequenzventil am Wärmeaustauscher geregelt.
Bei diesem System müssen die Primärlufttemperatur sowie die Kalt- und Warmwassertemperatur je nach Jahreszeit so aufeinander abgestimmt sein, daß nicht durch Mischung von Rücklaufwasser sehr unterschiedlicher Temperatur in der Rücklaufleitung ein unwirtschaftlicher Betrieb entsteht.
Die Regelventile an den Austauschern der Induktionsgeräte können mit Ausdehnungskörpern versehen sein, wobei jedes für sich durch die Raumtemperatur reguliert wird.
Es kann aber auch eine Steuerung durch ein Hilfsmittel, zum Beispiel Druckluft, erfolgen, wobei die eventuell mehreren Ventile eines Raumes gemeinsam von einem Thermostat geregelt werden können. Die Disposition kann auch so getroffen werden, daß mehrere Wärmeaustauscher durch ein Regelventil mit Thermostat geregelt werden.
Beim 3-Leiter-System oder wenn gar zu den 2 Wasser-Vorlaufleitungen auch 2 Wasser-Rücklaufleitungen angelegt werden, beim 4-Leiter-System (siehe Bild 9), das in seiner Vielzahl von Ausführungsmöglichkeiten die neueste Entwicklung darstellt, mit der die Betriebsansprüche am besten gelöst werden können, ist den Raumbenützern die Wahl der Temperatur selbst überlassen.
Diese Möglichkeit wurde vor noch nicht allzu langer Zeit nur für besondere Gebäude, zum Beispiel im Hotel, oder aber, wo die Außeneinflüsse nicht nur zonenweise, sondern fast von Raum zu Raum oder durch wandernde Beschattung verschieden sind, als notwendig erachtet. Die in den vergangenen Jahren gezeigten Erfahrungen machen jedoch deutlich, daß immer mehr der letztgenannte Anlagentyp mit Einzelraumregelung Verwendung findet.
Die Gründe dafür sind die einfache und unkomplizierte Anlagenkonzeption, der erhöhte Komfort und die größere Wirtschaftlichkeit, die die höheren Investitionskosten gerechtfertigt erscheinen lassen.
Bei einer der Ausführungsvarianten ist man sogar einen Schritt weiter gegangen. Man hat außer dem beschriebenen 4-Leiter-Verteilungsrohrnetz noch 2 getrennte Wärmeaustauscher am Induktionsgerät vorgesehen.
Dabei ist die Möglichkeit gegeben, entweder die Raumtemperaturregelung wie bisher wasserseitig zu betreiben oder aber diese Funktion auf die Luftseite zu verlegen. In letzterem Falle beeinflussen zwei eingebaute Regelklappen, durch einen pneumatischen oder elektrischen Stellmotor betrieben, den Weg der Sekundärluft. Diese wird über den Heiz- beziehungsweise Kühlkörper oder über den Beipaß durch die Induktionswirkung angesaugt.
Im Gegensatz zu allen anderen Systemen wird bei der Einkanal-Hochdruck-Klimaanlage mit Fenstergeräten die Umluft nicht aus verschiedenen Räumen zusammengeführt und vermischt, sondern je Raum für sich allein umgewälzt.
Die Anordnung der Induktionsgeräte an den Fensterbrüstungen, die Führung der Primärluftkanäle und der Rohrleitungen für Kaltwasser, Warmwasser und Schwitzwasser setzen voraus, daß der dafür benötigte Platz an der Fassade zur Verfügung steht.
Wo dies nicht der Fall ist oder Räume mit einer größeren Tiefe als 6 bis 7 m vorliegen oder größere Luftmengen eingebracht werden müssen, kann die

Zweikanal-Hochdruck-Klimaanlage

mit Mischgeräten angewendet werden. (Siehe Schema, Bild 10.)
Hierbei wird in der Luftaufbereitungsanlage die gesamte Luftmenge aufbereitet, so daß es hier wieder möglich ist, bei noch niedrigen Außentemperaturen, aber starker Sonneneinstrahlung mit der Außenluft zu kühlen, ohne frühzeitig die Kältemaschine in Betrieb zu nehmen.
Nach der Luftaufbereitungsanlage wird bei diesem System die Luft in einen Warmluft- und einen Kaltluftstrom geteilt und in getrennten Kanälen mit hoher Geschwindigkeit zu den Räumen geführt.
Zur richtigen Temperierung der Räume wird entweder aus dem Warmluftkanal oder dem Kaltluftkanal Luft entnommen, oder aus beiden, und diese gemischt den Räumen zugeführt.
Zur dosierten Entnahme der Luft aus den Kanälen und Zuteilung zu den Räumen dienen Mischgeräte, die an der Flurdecke angeordnet sein können. (Siehe Bild 11.)
Die Regelung der Zulufttemperatur erfolgt dort durch entsprechende Mischung beider Teilströme unter gleichzeitiger Konstanthaltung der jeweiligen Zuluftmenge.
Die Regelung der Luftfeuchtigkeit in den klimatisierten Räumen erfolgt durch einen Kanalthermostat, in Abhängigkeit von der Außentemperatur auf den Luftnachwärmer.
Die Temperatur im Kaltluftkanal wird durch einen weiteren Kanalthermostat konstant gehalten, der auf den Luftkühler wirkt. Dieser erhält sein Kaltwasser von einer Kältemaschine geliefert.
Die Regelung der Raumtemperaturen erfolgt durch Raumthermostate auf die Luftmischgeräte.
Bei den Niederdruck-Klimaanlagen und der Zweikanal-Hochdruck-Klimaanlage, wo die Luft nicht am Fenster eingeführt wird und sich dort auch nicht das Fenstergerät mit seinem Wärmeaustauscher befindet, muß die Beheizung des Fensterplatzes separat gelöst werden.
Es sind dafür entweder örtliche Heizflächen in Form von Radiatoren oder aber Luftblaseinrichtungen vorzusehen, um dem Kaltlufteinfall am Fenster durch thermischen oder mechanischen Auftrieb begegnen zu können.
Beide Lösungen sorgen außerdem dafür, daß im Winter durch die hochsteigende trockene Luft Schwitzwasserbildungen an den Fensterrahmen vermieden werden.
Man kann die Betrachtungen und Erläuterungen der zahlreichen Hochdruck-Klimaanlagen nicht abschließen, ohne noch auf die Hochdruck-Einkanalklimaanlage mit Entspannungsgeräten (siehe Bild 12) eingegangen zu sein.

GEKA

Ablaufröhren
aus Stahl

Normalformstücke
Spezialausführungen
montagefertig
vorfabriziert

für sanitäre Abwasser

Von Roll
Gerlafingen

168

Diese neue Möglichkeit für die Klimatisierung der Räume ist eng mit der Entwicklung der thermostatischen Radiatorventile verbunden.

Der Wunsch der Klimatechniker nach der einfachen Klimaanlage, also ohne den für eine Klimakonvektoren- oder Zweikanal-Klimaanlage notwendigen technischen Aufwand und Platzbedarf, ist mit der Kombination Luftaufbereitungszentrale – Kanalnetz – Heizungsanlage in eleganter Weise gelöst worden.

Diese Klimaanlage stellt eine gewöhnliche Radiatorenheizung, verbunden mit einer Lüftungsanlage, dar, die nach dem Prinzip des Hochdruck-Systems gebaut wird. Die Räume erhalten dabei so viel Luft zugeführt, wie zur Kühlung im Sommer notwendig ist. Die Luftmenge, über gelochte Decken eingeblasen, ist daher immer größer, als wie sie zur Lüftung der Räume beziehungsweise zur Raumlufterneuerung unbedingt erforderlich wird. In derselben Weise wie beim konventionellen System mit zentraler Luftaufbereitung beschrieben, wird in der Klimazentrale ein Teil der Abluft wieder als Umluft beigemischt.

In der Übergangszeit, bei noch niederen Außentemperaturen, jedoch starker Sonneneinstrahlung, regelt die Anlage automatisch die Außenluftmenge so ein, daß die Raumtemperatur noch ohne Inbetriebnahme der Kältemaschine in den vorgeschriebenen Grenzen gehalten werden kann.

Die Zulufttemperatur ist dabei sowohl im Sommer wie auch im Winter kühler als Raumluft, und zwar um so viel, daß damit die Kühllast im ungünstigsten Raum gedeckt werden kann.

Die übrigen Räume können durch Wärmezufuhr über die Radiatorenheizung, die mit thermostatischen Ventilen ausgerüstet ist, in gewissen Grenzen individuell nachgeregelt werden.

Für die Bemessung des Zuluftkanalnetzes gelten die Werte wie bei der Hochgeschwindigkeitsanlage zugrunde gelegt, wobei die Luftgeschwindigkeiten vor Eintritt in die luftführende Hohldecke durch Entspannungskästen, die gleichzeitig als Schalldämpfer wirken, reduziert werden.

In der Praxis wird diese Anlage gerne in Bauten verwendet, in denen als erste Ausstattung nur eine örtliche Heizungsanlage geplant ist und die Räume aus schalltechnischen Gründen eine abgehängte Decke erhalten. Hier besteht dann später die Möglichkeit, ohne größere bauliche Maßnahmen den nachträglichen Einbau der lufttechnischen Einrichtungen vorzunehmen, da in den Räumen selbst keine Veränderungen mehr vorgenommen werden müssen.

Ob dabei die Anlage nur zur einfachen Be- und Entlüftung oder zur Klimatisierung der Räume verwendet wird, die gewünschten Raumluftbedingungen sind dafür entscheidend, wirkt sich bei der späteren Aufstellung der Luftzentrale lediglich in der gerätemäßigen Bestükkung aus. Im Falle der Klimaanlage ist die Bereitstellung von Kaltwasser zur Kühlung der Luft, wie bei allen beschriebenen Klimaanlagen, eine Notwendigkeit.

Wie vorstehend schon erwähnt, steht heute jedoch zur Kühlung der Luft in Klimaanlagen selten Wasser mehr zur Verfügung, und es hätte auch kaum die erforderliche niedrige Temperatur. Deshalb muß zur Kühlung die Kältemaschine herangezogen werden.

Von den vielen verschiedenen Möglichkeiten der Kälteerzeugung kommen für Klimaanlagen hauptsächlich vier zur Anwendung, und zwar:

1. Die Kompressions-Kältemaschine mit Kolbenkompressoren;
2. Die Kompressions-Kältemaschine mit Turbo-Verdichtern;
3. Die Absorptions-Kältemaschine;
4. Die eventuell interessante Kombination von Kompressions- und Absorptions-Kältemaschine. Wobei nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten ein Teil der erforderlichen Kälteleistung durch Kompressionsmaschinen und der andere Teil durch Absorptionsmaschinen gedeckt werden kann.

Bei der Bestimmung der Leistung der Kältemaschine für eine Klimaanlage muß beachtet werden, daß der maximale Kühlbedarf bei verschiedenen Gebäudefronten und bei Teilbelastung gute Wirkungsgrade aufweisen.

Ganz überschlägig kann man sagen, daß Kältemaschinen mit Kolbenkompressoren bis auf 25%, solche mit Turbokompressoren bis auf 10% und Absorptionsmaschinen bis auf 5% ihrer Maximalleistung heruntergeregelt werden können.

Bis zu Kälteleistungen von etwa 300 000 kcal/h werden bislang hauptsächlich Kolbenkompressoren verwendet. Darüber stehen Turboverdichter zur Verfügung, die sich besonders wegen des ruhigen Laufes und des geringen Platzbedarfes auszeichnen.

Bei dem Kreisprozeß der Kompressions-Kältemaschinen wird die Kälte erzeugt durch Antrieb des Kompressors mit Elektromotor oder Dampfturbine und Abführung von Wärme aus dem Kondensator durch Kühlwasser.

Bei dem Kreisprozeß der Absorptions-Kältemaschine wird die Kälte erzeugt durch Wärmezufuhr im Kocher und Abführung von Wärme aus dem Kondensator durch Kühlwasser.

Die Absorptions-Kältemaschine kann deshalb dort besonders interessant sein, wo im Sommer – eventuell durch Auslastung vorhandener Wärmequellen – Wärme billiger zur Verfügung steht.

Die Überführung der Kälte an die Luft kann dadurch erfolgen, daß der Verdampfer der Kältemaschine direkt in den Luftstrom gesetzt wird. Davon wird teilweise auch Gebrauch gemacht.

Im allgemeinen wird jedoch im Verdampfer Süßwasser gekühlt und dieses den Luftkühlern zugeführt.

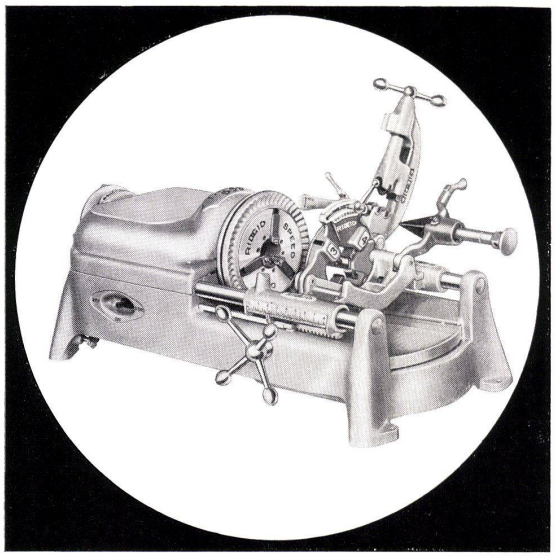
Zur Abführung der Wärme aus dem Kondensator wird das Kühlwasser im Rückkühlwerk durch den Effekt der Verdunstungskühlung rückgekühlt. Dabei wird nur das verdunstende Wasser verbraucht, welches notwendig ist, daß es selbst der Wasserleitung entnommen werden darf.

Für die Kältemaschinen sind allerdings erhebliche Anlage- und Betriebskosten aufzuwenden.

Deren Höhe wie auch die Größe und Leistung der Klimaanlage überhaupt hängen von dem Kühlbedarf des Gebäudes ab. Und dieser wiederum hauptsächlich von der Sonneneinstrahlung durch die Fenster im Sommer oder in den Übergangszeiten.

RIDGID

Elektrische Gewindeschneid-maschine 535

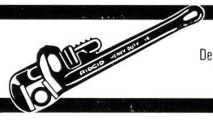


Eine komplette Installateurwerkstatt: Rohrinnenfräser, Schneidkluppen und Rohrschneider sind in der Reihenfolge des Arbeitsablaufes fest angeordnet.
Die elektrische Gewindeschneidmaschine 535 ist mit Sicherheits-Schnellspannfutter RIDGID, das sich unter Belastung nicht öffnen lässt, ausgerüstet. Die hintere Führung hält lange Rohre genau zentrisch. Es können Rohre von verschiedenen Dimensionen geschnitten werden, ohne dass die Maschine abgestellt werden muss.

Rohr 1/8" bis 2" rechts und links
Rohr mit Untersetzungskluppen 2 1/2" bis 6"
Bolzen 1/4" bis 2" rechts und links

Ihr Werkzeuglieferant kennt die Vorzüge der RIDGID-Werkzeuge. Er steht Ihnen gerne zur Verfügung. Rufen Sie ihn heute noch an.

RIDGID



Der Welt komplettestes Programm an Rohrwerkzeugen

N.V. RIDGE TOOL S.A.
Schurhovenveld, St-Truiden, Belgien
Tochtergesellschaft der RIDGE TOOL Company, Elyria, Ohio USA

Deshalb jetzt noch besonders einige Ausführungen zur Frage des Sonnenschutzes an Fenstern.
Räume, in die bei großen Fensterflächen die Sonneneinstrahlung ungehindert eindringen kann, können nicht befriedigend klimatisiert werden.
Ein Sonnenschutz an den Fenstern muß je nach Himmelsrichtung vorhanden sein.
Am besten ist der äußere Sonnenschutz, bei dem die in den Raum durch diffuse Strahlung einstrahlende Wärme bis auf etwa 25% des ungeschützten Fensters herabgemindert werden kann.
Nicht gut aber ist zum Beispiel ein zwischen zwei Fensterscheiben liegender Sonnenschutz, weil sich dabei die Lamellen stark erwärmen, ohne gekühlt zu werden, und die ganze Lamellenfläche als Strahlfläche in den Raum wirkt. Dabei kann es sein, daß selbst bei niedriger Raumlufttemperatur die wirksame Temperatur im Raum als zu hoch empfunden wird.
Der bislang am häufigsten angewendete innere Sonnenschutz kann die Sonneneinstrahlung gegenüber dem ungeschützten Fenster bis auf etwa 60% vermindern.
Dabei ist es zweckmäßig, wenn die Disposition der Klimaanlage so getroffen wird, daß die Lamellenfläche durch einen Luftstrom gekühlt wird, damit nicht auch diese als Strahlfläche gegen den Raum wirksam werden kann.
Welche Bedeutung der Sonnenschutz an den Fenstern auf die Anlage- und Betriebskosten der Klimaanlage hat, geht aus den nachstehenden Werten hervor, die auf einfache Verglasung, Doppelverglasung, Doppelverglasung mit inneren Lamellen und Doppelverglasung mit äußeren Lamellen bezogen sind und die einfallende Wärme im Verhältnis 100:91:52:24 darstellen.
Auf die Anlagekosten gesehen, ergeben sich die Vergleichswerte mit: 100:95:70:40.
Und bei den Betriebskosten gelten die vier Werte: 100:88:52:25.
Ähnlich wie diese Zahlen – in bezug auf Dämmung der Sonneneinstrahlung – die Auswirkung auf Anlage- und Betriebskosten zeigen, sollte auch die übrige Bauausführung zu den Belangen der Klimatisierung für die Sommer- und Winterverhältnisse abgestimmt werden.
Dazu gehört auch zum Beispiel die Überprüfung der Wärmedurchgangs- und Dampfdiffusionswiderstände der Raumschließungsflächen in bezug auf die Vermeidung von Schwitzwasserbildung an und in der Wand oder Decke.
Speziell auf die Dichtheit der Fenster und der Fassadenkonstruktion ist beim Hochhaus noch besonderes Augenmerk zu richten.
Durch den Temperaturunterschied zwischen innen und außen entwickelt sich bekanntlich ein Kamineffekt beziehungsweise Luftauftrieb, der veranlaßt, daß in den unteren Stockwerken kalte Außenluft angesaugt wird und in den oberen Stockwerken warme und feuchte Luft durch Undichtigkeiten austritt. Bei winterlichen Temperaturen unter 0°C hat dies Eisbildung an und innerhalb der Fassade zur Folge.
Außerdem tritt eine erhebliche Temperaturabsenkung in den Räumen der unteren Geschosse auf. Wo die Bauvorschriften horizontale, feuersichere Abriegelungen einzelner Geschosse vorschreiben, wird dieser Auftrieb unterbunden oder auf jeden Fall stark reduziert.
In diesem Zusammenhang steht auch die Beheizung der Eingänge und Erdgeschoßhallen, die ebenfalls besonders starken Temperaturschwankungen unterliegen und zweckmäßigerweise mit möglichst hochtemperierten Radiator- oder Luftheizungen ausgestattet werden.
Bei sehr hohen Gebäuden ist der Einbau einer besonderen Eingangsluftheizung in Form eines Luftvorhanges (Luftschleieranlage) zu empfehlen.
Eine Frage, die nicht generell beantwortet werden kann, ist die, ob die Fenster eines Bürogebäudes öffenbar oder nicht öffenbar ausgeführt werden sollen.
Hierüber haben sich die Meinungen sowohl der Bauherren als auch der Architekten und der späteren Rauminsassen als sehr verschieden gezeigt.
Tatsache ist, daß, wenn schon eine Klimaanlage vorgesehen wird, durch nicht öffenbare Fenster an Anlagekosten gespart werden kann und die Wirkung der Klimaanlage nicht durch unnötiges Fensteröffnen gestört wird.
Bei der Auswahl des für eine bestimmte Gebäudeart günstigsten Klimasystem ist zu beachten, daß bei Gebäuden mit großen Fensterflächen die unter Umständen plötzliche Wärmeentwicklung im Raum durch Sonneneinstrahlung selbst bei betätigtem Sonnenschutz ein Problem darstellt.
Hier können Systeme Vorteile bieten, die sehr rasch Belastungsänderungen zu erfassen vermögen.
Doch die Auswahl des für ein Gebäude zu wählenden Systems hat neben solchen rein technischen Überlegungen noch nach anderen Gesichtspunkten zu erfolgen:
Wie zum Beispiel Platzbedarf für die Luftaufbereitungszentrale, die Luftkanäle, das Wassernetz, eventuell die Fenstergeräte.
Oder hinsichtlich der Wartungskosten, die erheblich sein können und die bei einem zentralen System meist niedriger sind als bei einem dezentralen System.
Für Gebäude mit großer Geschoßzahl, also Hochhäuser, sind im Laufe der letzten Zeit hauptsächlich:
Die Einkanal-Hochdruck-Klimaanlage und die Zweikanal-Hochdruck-Klimaanlage gegenüber den konventionellen Systemen hervorgetreten. Das schließt jedoch nicht aus, daß – nach wie vor – auch diese Systeme in den Bereich der Überlegungen einbezogen werden. So etwa bei tiefen Gebäuden, wofür Kombinationen von Hoch- und Niederdruck-Klimaanlagen möglich sind. Und zwar für die Außenzonen zum Beispiel die Einkanal-Hochdruck-Klimaanlage mit Induktionsgeräten und für die Innenzonen zum Beispiel eine Niederdruck-Klimaanlage oder 2-Kanal-Klimaanlage.
Es wird daher immer Aufgabe der damit betrauten Fachfirma sein, die zweckmäßigste und wirtschaftlichste Anlage bei der jeweiligen Situation zu finden.
Mit der Klimatisierung ergeben sich aber auch für den Architekten viele technische Probleme, die nur zufriedenstellend gelöst werden können, wenn beide Partner schon im Anfangsstadium der Planung eng zusammenarbeiten.