

Büros und Wohnungen bedarfsorientiert versorgen

Autor(en): **Humm, Othmar**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **113 (1995)**

Heft 8

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78671>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Othmar Humm, Zürich

Büros und Wohnungen bedarfsorientiert versorgen



Durch eine systematische Zuordnung von Räumen – Büros und Wohnungen – zu Kategorien unterschiedlicher haustechnischer Versorgung werden einerseits eine präzise Bedarfsdeckung und andererseits ausgezeichnete Energieverbrauchswerte erzielt. Die Büroräume sind mit Benutzergeräten ausgestattet, mit denen der Luft- und Wärmestrom gestoppt oder – über eine Sollwertkorrektur – reduziert oder erhöht werden kann.

Hohe Flexibilität bei allfälligen Änderungen in der Belegung der Nutzflächen war neben den Postulaten der Wirtschaftlichkeit und des rationellen Energieeinsatzes – das bestimmende Kriterium bei der haustechnischen Planung. «Wenn eine Aussage gesichert ist, dann die, dass es keine gesicherten Grössen in bezug auf künftige Nutzungen und deren haustechnische Bedürfnisse gibt», fasst der Vertreter des Bauherrn seine jahrelangen Erfahrungen bei der Versorgung von Büros zusammen. «Wer hätte, beispielsweise, vor einigen Jahren die rasante Reduktion der internen Lasten prognostiziert?» Die installierten Wärmeleistungen von grossen und mittleren EDV-Systemen betragen heute noch einen Bruchteil von Geräten der letzten Generationen. Die Folge davon sind stark überdimensionierte Klimazentralen, ergänzt mit reichlich Infrastruktur zur Verteilung der

Kälte. Insofern hat die flexible Haustechnikplanung viel mit Optimierung der Investitionskosten zu tun. Niedrige Energiekennwerte fallen bei dieser Betrachtungs- und Planungsweise an – sozusagen als Nebenwirkung.

Der Gebäudekomplex an der Flurstrasse 50 (Bild 1) im Zürcher Stadtquartier Altstetten besteht aus 3 zusammengebauten 4- bzw. 5geschossigen Häusern. Der markante Kopfbau mit der imposanten Fassade zur Badenerstrasse ist im Inventar der schützenswerten Bauten aufgeführt und darf äusserlich nicht verändert werden. Der Mittelbau wurde abgebrochen und im gleichen Kubus neu erstellt, der Nordtrakt ausgekernt. Die Gebäudedaten sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Komfortansprüche differenzieren

Die Gebäude sind von einem System mit 3 Kanälen durchzogen, die neben der Abluft zwei verschiedene Zuluftqualitäten führen. Die Verbindung vom 3-Kanal-System zu den Büros besteht aus nur einem Zuluftkanal, der aber mit geringem Installationsaufwand umgehängt werden kann. Mit dieser Kanaldisposition ist sichergestellt, dass die Büroräume ihren Funktionen entsprechend versorgt werden: Von der gesamten Büronutzfläche von 2750 m² sind ein Fünftel klimatisiert, 60 % belüftet mit Kühlmöglichkeit mittels Wasserverdunstung und der

Umbauter Raum	22 500 m ³
Geschossfläche	5 500 m ²
Büros	2 750 m ²
Arbeitsplätze	111
Verkehrsflächen	1 100 m ²
Technik-, Betriebs- und Sanitärflächen	950 m ²
Fläche der vier Wohnungen (mit Anteil Verkehrsflächen)	700 m ²
Energiebezugsfläche	4 432 m ²
Heizenergiebedarf	115 MJ/m ² a
SIA-Grenzwert	209 MJ/m ² a
Installierte Leistungen:	
Heizung (Gas)	270 kW
Kältemaschine	25 kW
Bauzeit	1991 bis 1993

Tabelle 1.
Gebäudedaten

Bild 1.
Liegenschaft Flurstrasse 50 in Zürich mit den drei unterschiedlichen Kuben. Links der geschützte Kopfbau von 1928

Rest, ein weiterer Fünftel, ist weder das eine noch das andere. Klimatisierbar sind EDV-Schulungsräume, die Cafeteria sowie ein Teil der Räume im Dachgeschoss.

Die Haustechnik unterscheidet, vereinfacht dargestellt, vier verschiedene Betriebszustände:

- weder heizen noch kühlen,
- heizen,
- befeuchten,
- kühlen.

Die vier Betriebszustände sind in Bild 2 schematisch dargestellt. Heizen und Befeuchten weisen zwar die gleiche Schaltung, aber ungleiche Regelungen auf. Die beiden Stränge der Zuluft beziehungsweise der Aussenluft und der Abluft beziehungsweise der Fortluft sind durch zwei Brücken energetisch miteinander verbunden: Ein rotierender, regenerativer Wärmetauscher für die Wärme- und Feuchterückgewinnung im Winter und der Verbund zweier Wärmetauscher für die Rückgewinnung von Kälte – durch Wasserverdunstung erzeugt – im Sommer. Je nach Betriebszustand werden die Wärmetauscher durchströmt oder

Beteiligte:

Bauherrschaft:
Schweizerische Bankgesellschaft, Zürich
Architekt:
Itchner + Cantz Architekten AG, Zürich
HLKS-Ingenieur:
B & A Ingenieure AG, Zürich
MSR-Ingenieur:
W. Küderli, Dübendorf

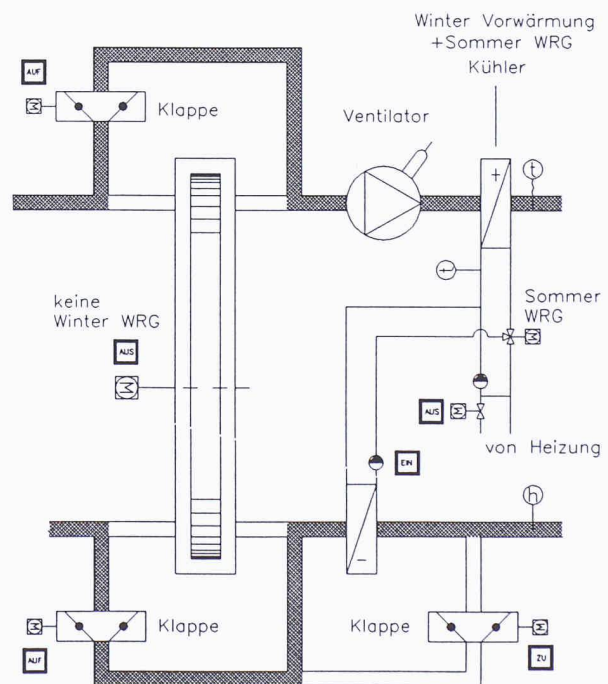
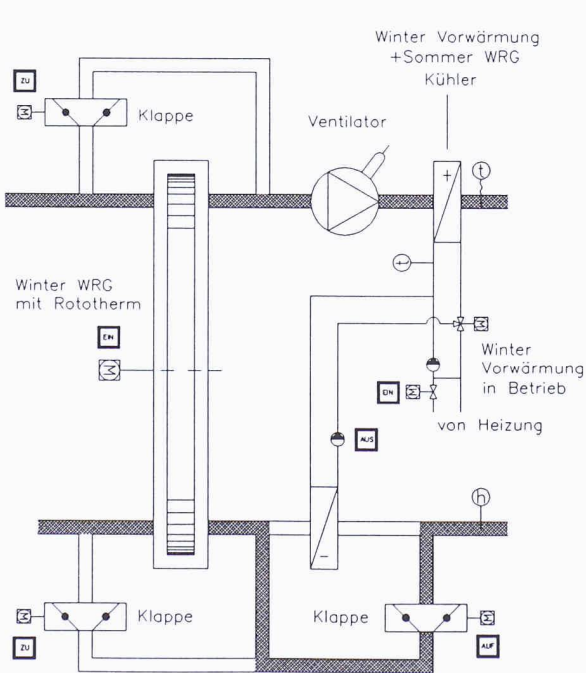
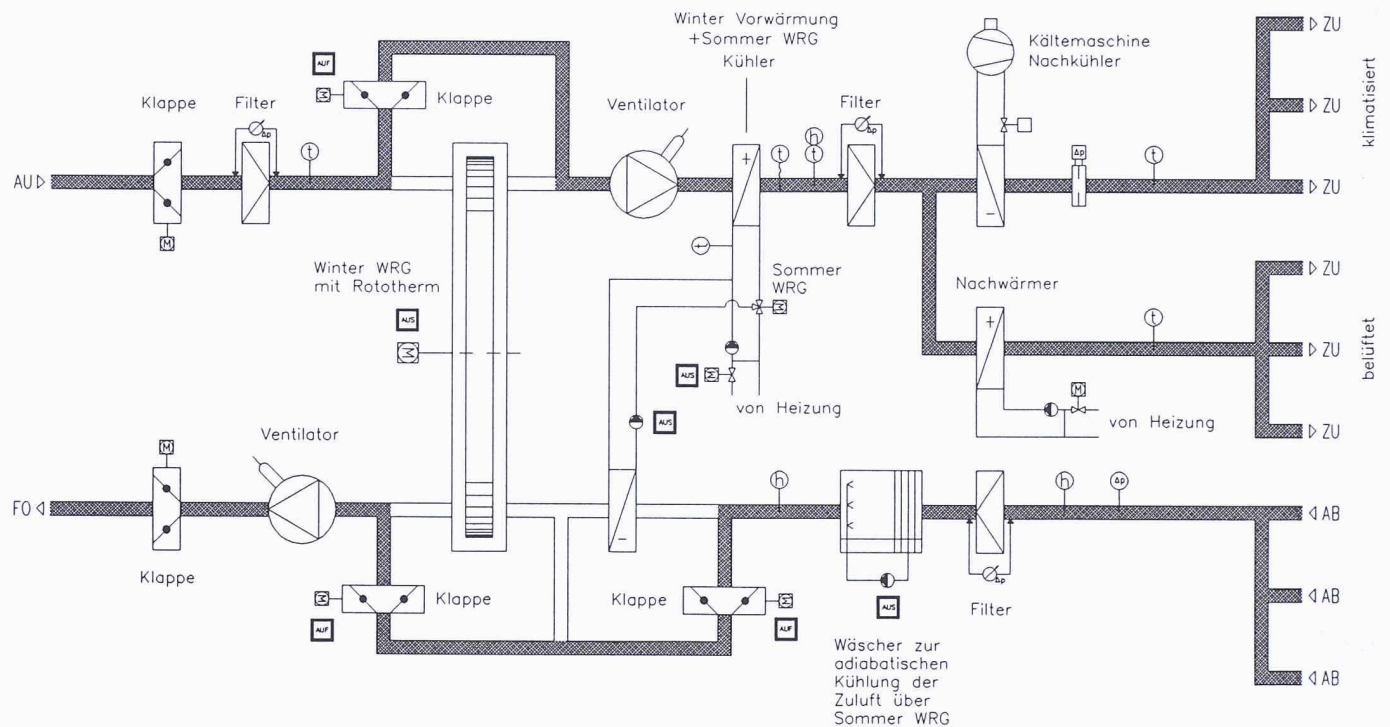


Bild 2.
Die vier Betriebszustände in drei Schemata:
Weder heizen noch kühlen (oben), heizen bzw.
befeuchten (links) und kühlen (rechts)

umfahren. Diese Bypass-Lösung verlangt nach einem höheren Regelaufwand bei gleichzeitig grossem Energiespareffekt. Weder kühlen noch heizen heisst weder Winter- noch Sommer-WRG, Heizen bedeutet Winter-WRG und, bei Bedarf, Befeuchtung und Vorwärmung, und Kühlen bewirkt die Rückführung der im Wäscher erzeugten Kälte in die Zuluft.

Aus den Kanälen strömt die Zuluft über Kühldecken und durch Bodenauslässe in die Räume. Selbstverständlich sind nur die klimatisierbaren Räume mit Kühldecken ausgerüstet. Mit dieser Hintereinanderschaltung von Decke und sanfter Quelllüftung gleichen sich Zuluft- und Raumtemperatur an, was wesentlich zur guten Behaglichkeit beiträgt. Die Be-

schränkung auf ein Medium für Luftersatz und Klimatisierung - ohne gleichzeitig den Luftwechsel über das lufthygienische Mass hinaus zu erhöhen - verbessert das Kosten-Nutzen-Verhältnis; dies gilt für die Investitions- wie für die Unterhaltskosten. Der durchgehende Doppelboden ermöglicht einerseits diese Zuluftführung, andererseits die gewünschte Flexibilität.

Offene Decken sparen Strom

Wann muss überhaupt eine Kühldecke eingebaut werden? Bei Wärmelasten über 30 bis 40 W/m², könnte eine vorsichtige und wohl auch vorläufige Antwort heissen. An der Flurstrasse jedenfalls sind die Decken offen (Bild 3), um Wärmelasten wegzuspeichern und nachts zu entsorgen. Die of-



Bild 3.
Beispiel einer offenen Decke in einem Sitzungszimmer

fene Deckenbauweise bringt 10 W/m². Am Stromzähler der Kältemaschine zeigte sich schliesslich die Qualität der Decke: die ursprünglich veranschlagten Werte wurden übertroffen. Da in der Reihe der Kühlmassnahmen die Deckenspeicherung vor allen anderen wirkt, entfällt ein grosser Anteil der Kühllast auf diese bauliche Lösung. Die theoretische Betriebszeit der Deckenspeicher beträgt 8760 Stunden, also während des ganzen Jahres. Vereinfacht dargestellt sind 10 W/m² über die Quelllüftung - mit dem lufthygienisch erwünschten Luftwechsel - und weitere 10 W/m² über die Decke zu entsorgen. Nur Kühllasten über 20 W/m² übernimmt die Kältemaschine. Und dies auch nur in Räumen, die mit Kühldecken ausgerüstet sind.

Technische Details

Benutzerverhalten

Die mechanische Lüftererneuerung und die Heizung lassen sich in allen Räumen ge-

zielt, durch den Benutzer, oder automatisch, beispielsweise durch Öffnen der Fenster, stoppen oder graduell beeinflussen. Das übergrosse und auf Augenhöhe installierte Bedienmodul (Bild 4) erinnert die Benutzer an ihren eigenen Beitrag - auch, und vor allem beim Verlassen des Raumes. Im Modul ist ein Präsenzscharter EIN-AUS und ein Potentiometer für die Sollwertkorrektur - sogenannte Schiebung - enthalten. Sicher spielt auch eine sportliche Note hinein: Wer ist auf EIN, wer auf AUS?

Beleuchtung

Die Büros sind für eine mittlere Horizontalbeleuchtungsstärke von 520 lx, entsprechend einer spezifischen Leistung von 11 W/m², ausgestattet. Die Beleuchtung und, wo vorhanden, die Storen sind über ein zentrales Datenbussystem tageslicht- und zeitabhängig gesteuert. Alle Funktionen können auch von Hand beeinflusst werden.

Sporadisch benutzte Räume

Die Cafeteria und Sitzungsräume sind mit automatischen Präsenzmeldern aus-

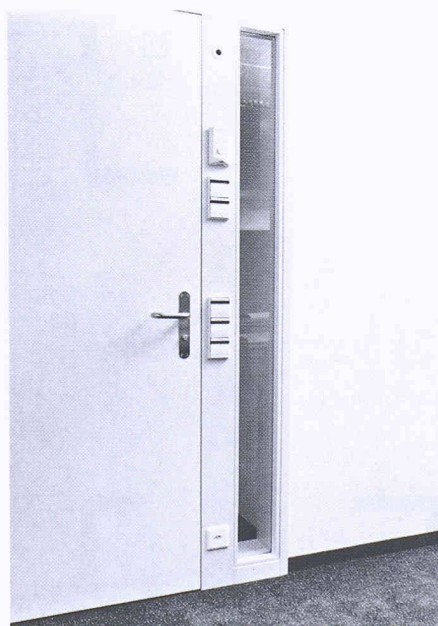


Bild 4.
Energiepfosten an der Bürotüre mit (von oben) Sensor, Bedienmodul mit Präsenzscharter und Sollwertkorrektur, Storescharter, Beleuchtungsscharter und Steckdose

gerüstet. Die Lüftererneuerung und die Heizung sind nur bei Benutzung in Betrieb.

Kühlung

Die Kühlleistung wird in erster Linie adiabatisch erbracht, das heisst, die Abluft verliert im Luftwäscher durch Verdunstung des zugeführten Wassers Wärme. Dieser Kälteanteil wird der Abluft im nachgeschalteten 56-kW-Wärmetauscher in Lamellenbauweise entzogen und auf die Zuluft übertragen. Die Kältemaschine speist in ein getrenntes Netz ein.

Warmwasseraufbereitung

Im Winter kommt die Wärme für die Warmwasser-Aufbereitung vom Heizkessel, im Sommer von der Kältemaschine (Abwärme). In Zeiten ungenügender Abwärme - an Wochenenden, aber nicht nur dann - deckt die Luft-Wasser-Wärmepumpe auf dem Gebäudedach den Wärmebedarf.

Erfahrungen

Die Benutzer akzeptierten von Anfang an das haustechnische System. Die Fachplaner mussten teilweise von den Vorzügen der integralen Planung überzeugt werden: Das traditionelle spartenorientierte Denken ist, wie die Erfahrungen einmal mehr zeigten, kein geeigneter Ansatz für komplexe energiesparende Bauten. Und gesamtheitliches Denken wäre auch bei der Abschätzung künftiger Gerätelasten am Platz. Wer vor lauter Ventilatoren die sich ständig ändernden äusseren Bedingungen nicht wahrnimmt, plant und installiert am Benutzer und damit an der Bauherrschaft vorbei.

Adresse des Verfassers:
Othmar Humm, Fachjournalist Technik und Energie, Gubelstrasse 59, Zürich.