

Dr.-Ing. Wolfgang Reichel
ist Gesellschafter-Geschäftsführer des Ingenieurbüros
Timmer Reichel GmbH in Haan
(E-Mail: wreichel@itr-haan.de)

Modernes Konzept für Heizung und Kühlung

Beraterräume in Kundenhallen stellen neue Ansprüche

Die Vertriebsstrategie 2010 räumt auf mit der bisherigen Einheitsfiliale und setzt ihr ein differenziertes Filialsystem entgegen, in dessen Zentrum die Finanzdienstleistungsfiliale (FDL) und diverse Kompetenzcenter stehen. Eine solche neue Filialstruktur zieht zwangsläufig bauliche Änderungen nach sich, die neue raumklimatische Ansprüche erfüllen müssen.

Viele Sparkassen planen für Kundenhallen, die bereits vor sechs bis zehn Jahren teilweise aufwändig saniert worden sind, daher bereits wieder neue Umbaumaßnahmen. In den meisten Geschäftsstellen dürfen, sofern nach § 5 Arbeitsstättenrichtlinien möglich, eine Fensterlüftung oder bei größeren Raumtiefen mechanische Be- und Entlüftung zur Schadstoffabfuhr vorhanden sein. Hier spielt häufig auch die Größe der

Kundenhalle eine wichtige Rolle. Die Heizung und Kühlung erfolgen in der Regel über Heiz- bzw. Kühlflächen an der Fassade oder Decke. Wenige fest abgegrenzte Bereiche wie Kassenboxen bilden separate Regelzonen.

Der Wunsch nach raumgestalterischer Flexibilität kann durch achsorientierte Heiz- und Kühlflächen an der Fassade bzw. im Rahmen von Zoneneinteilungen der Kun-

denhallenfläche erfüllt werden. Der Planer kann dabei auf langjährige Erfahrungen zurückgreifen. So werden seit eineinhalb Jahrzehnten Systeme wie

- > Quellluft zur Schadstoffabfuhr
- > statische Kühl-(Heiz-)flächen im Deckenbereich zur Temperierung bevorzugt eingesetzt, die dem Bedürfnis nach thermischer Behaglichkeit verstärkt Rechnung tragen. Die Quellluftverteilung



Quelle: Thomas Rehberger

Ein gutes Raumklima erhöht nicht nur die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter. Auch große künstlerische Installationen erfordern ein optimales Klima.

Außenansicht Beraterräume



im Doppelboden ist dabei die beste Grundlage für ganz neue Raumzuordnungen. Ein weiteres Plus der Quellluft ist die nahezu konstante Zulufttemperatur über das gesamte Jahr. Dies erlaubt problemlos neue Raumzuordnungen, da die Raumtemperaturregelung über statische Heiz- und Kühlflächen erfolgt.

Kundenhallenkonzept und Beraterräume

Vor allem das FDL-Konzept setzt auf mehr Beraterräume, wo vorher großzügige Laufbereiche lagen. Die neu geschaffenen Beraterräume stellen in der Regel ein Raum-im-Raum-System dar.

Um absolute Diskretion gewährleisten zu können, werden diese Räumlichkeiten aus schalltechnischen Gründen rundum abgeschottet. Abbildung 1 zeigt zwei nebeneinander liegende Beraterräume als selbständige Einheiten. Frühere Sichtwand-aufstellungen zur Raumabgrenzung genügen heutigen Anforderungen nicht mehr.

In Kundenhallen mit natürlicher Belüftung (Fensterlüftung) ist zu beachten, dass neue Beraterräume zusätzliche mechanische Be- und Entlüftung erfordern, da sie nun über die Fensterflächen nicht mehr natürlich belüftbar sind. Auch stellt jeder einzelne Beraterraum eine eigenständige klimatechnische Insel dar, in dem die Temperatur individuell regelbar sein muss.

Die aus der Halle „losgelösten“, abgegrenzten und abgeschlossenen Beraterräume müssen extra belüftet werden. Bei Außenwandanschluss besteht darüber hinaus Heiz- und Kühlbedarf bzw. bei Innenräumen in der Regel ein Kühlbedarf.

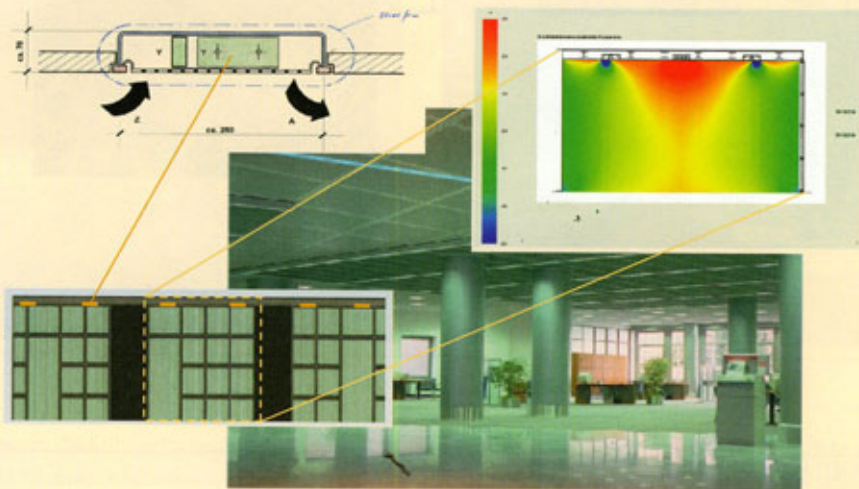
Kundenhallen mit Quellluftversorgung erlauben allerdings fast immer den Luftabzug für die Beraterräume. Die Raumkühlung erfordert wegen des notwendigen Regelbedarfs einen separaten Kühlkreis als Wasser- oder seltener Kältemittelstrang.

Thermische Lasten und Luftmengen

Bei innenliegenden Beraterräumen muss über die Wände, Decken und Fußböden mit keinen wesentlichen Wärme- oder Kälteströmen gerechnet werden. Befinden sie sich über nicht beheizten Kellerräumen, besteht eventuell durch die Raumabgrenzung nach den Wochenenden oder zum morgendlichen Arbeitsanfang Heizbedarf.

ABBILDUNG 2

Technische Innenansicht Beraterräume



Die verbleibenden inneren Lasten werden bei der Raumgröße 4,5 x 4 m² wie folgt geschätzt¹:

PC	24 W/m ²
Beleuchtung	15 W/m ²
Personen 3 x 70 W	12 W/m ²
	51 W/m²

An Außenwandlagen treten zudem Transmissions- bzw. Strahlungslasten der Fassade hinzu. Als Außenluftstrom werden nach den Arbeitsstättenrichtlinien 20 bis 40 m³/h Person² für überwiegend sitzende Tätigkeit und bei eventuell zusätzlicher Raucherbelastung 30 bis 40 m³/h Person angesetzt.

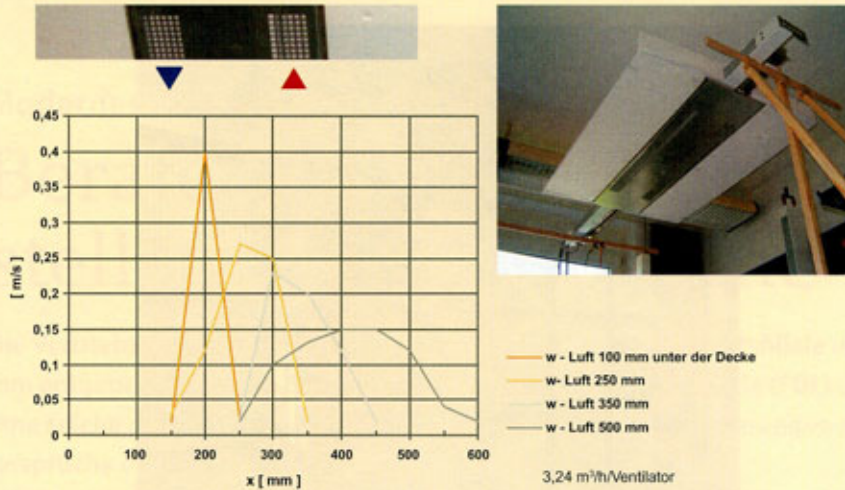
Unter Beachtung von Ausdünstungen der Einbauten sollte ein Volumenstrom von 40 m³/h pro Person nicht unterschritten werden. In

den raumluftechnischen Anlagen für Verkaufsstätten (VDI 2082³) werden für Dienstleistungsräume mit Publikumsverkehr 6 bis 12 m³/h m² (Geruchsverschlechterung) Luftzufuhr angesetzt. Unter Beachtung schwer definierbarer Gerüche neuer Einbauten und des üblichen Sparkassenbetriebs sollten 10 m³/h m² gewählt werden.

Der in Abbildung 1 gezeigte Raum wird mit 10 m³/h m² Frischluft aus dem Doppelboden versorgt. Der Luftzuführung dienen Quellauslassgitter im unteren Schrankteil. Schalldämpfer sind zwischengeschaltet, um Schallübertragungen zum Nachbarraum über den Doppelboden zu verhindern. Zu jedem Raum gehört ein Abluftventilator, der den Abluftanteil durch die Abluftleuchte ▶

ABBILDUNG 3

Luftströmungen



▶ saugt und der Kundenhalle zuführt. Zwischen Kundenhalle und Berater herrschen ausgeglichene Druckverhältnisse.

Neue Technik für Heizung und Kühlung

Ziel eines Kundenhallenumbaus war es, ein Element zu wählen, das geringsten Platzbedarf mit höchster Kühlleistung verbindet. Der derzeit höchste Wert an Kühlleistung pro Gerätevolumen beträgt rund 28 KW/m³ für einen neuen Querstromstab. Der ursprünglich für Fassaden entwickelte Heiz- und Kühlstab findet wegen seiner Kompaktheit inzwischen verstärkt auch Anwendung für die Deckenkühlung.

Abbildung 2 zeigt am Beispiel dreier in einer Kundenhalle eingefügten Beraterräume oben links die Kühlstreifen. Die Kühlelemente werden durch einen neuen Kühlwasserstrang versorgt, der vom Verteiler der Zentrale im Doppelboden verlegt ist.

Die Streifen sind lediglich 70 mm hoch und 250 bis 320 mm breit. Zwei Streifen pro Beraterraum genügen zur Kühllastkompensierung. Rechts oben in Abbildung 2 ist eine Strahlungstemperatursimulation zu sehen, wie sie sich bei einer extremen Strahlungsbelastung der Leuchten einstellen würde.

In Testversuchen konnte gezeigt werden, wie schnell sich Luftgeschwindigkeitsspitzen unter den Kühlstreifen abbauen. Das Diagramm in Abbildung 3 belegt anhand der hellblauen Linie, dass schon ab einem Deckenabstand von 50 cm keine störenden Luftgeschwindigkeiten mehr auftreten.

Die Streifenverteilung im Raum wurde so gewählt, dass über den Beratertischen Luftauftrieb herrscht und durch Zumischung kühlerer Luft durch die Kühlelemente die Abtriebsströmung über die Personen verteilt wird (s. Abb. 4). Die Raumtemperaturregelung folgt der Schaltung in Abbildung 5.

Über eine Zeitschaltuhr werden die Mikroventilatoren mit einer möglichst niedrigen DC-Spannung versorgt. Der Raumtemperaturfühler liefert über den Regler das Signal zur Ventilsteuerung und damit für die Raumtemperaturregelung.

Sollte die Raumtemperatur wegdriften, schalten die Ventilatoren auf eine höhere Spannung und verstärken damit die Kühlleistung. Wenn die Soll-Temperatur wieder erreicht ist, schaltet das System zurück auf die alte niedrigere Spannungsstufe.

ABBILDUNG 4

Abtriebsströmung

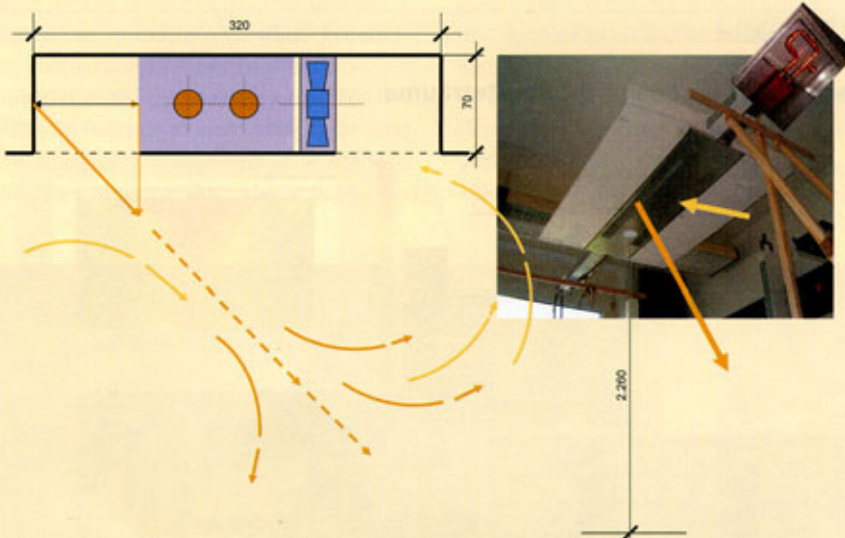
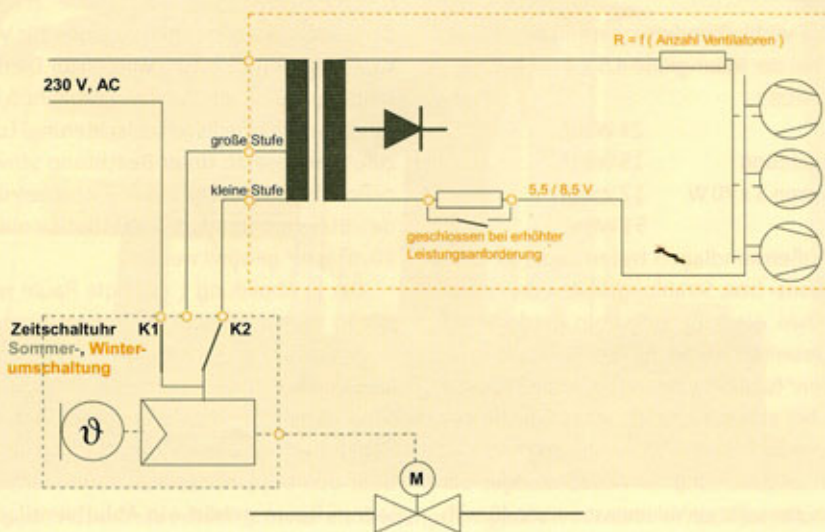
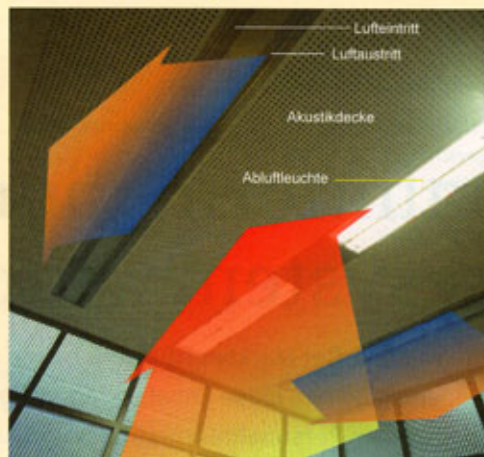


ABBILDUNG 5

Raumtemperaturschaltung



Integration der Deckenkühlung



natürlicher Auftrieb durch Wärmequellen wie Personen oder PC's

Erste Erfahrungen mit der neuen Technik

Die Integration der Kühlelemente in die Akustikdecke zeigt Abbildung 6. Das aktive Kühlsegment ist im Auslassquerschnitt so gewählt, dass abhängig von der geringeren Auslassgeschwindigkeit nicht mit Schmutzablagerungen am Rand der Decke zum Kühlelement gerechnet werden muss.

Die symbolhaft rot dargestellte Auftriebsströmung wird teilweise als Abluft durch die Leuchten abgesaugt. Der im Raum verbleibende Auftriebsanteil sinkt nach Mischung mit kühler Zuluft zurück in den Aufenthaltsbereich.

Das Abdeckblech unter dem Kühlelement ist ohne Werkzeug leicht abnehmbar. Der Lamellentauscher einschließlich Mikroventilatoren ist damit einfach zugänglich und kann leicht gereinigt werden (s. Abb. 4, rechte obere Ecke).

Die Beraterräume werden zeitlich sehr unterschiedlich genutzt. Während der Zeiten, in denen die Räume nicht benutzt werden, (siehe Abb. 4), die Beleuchtung und der PC (Standby) in Betrieb sind, werden rund 20 bis 30 W/m² an Kühllast abgeführt. Mit der Raumnutzung erhöht sich die Kühllast sofort auf rund 50 W/m².

Die Türen sind offen, wenn die Räume nicht genutzt werden (s. Abb. 7). Bei Beratungsgesprächen werden sie geschlossen, und die Kühlleistung verdoppelt sich. Das gewählte Kühlsystem reagiert dann sofort, da keine langen Luftströmungswege existieren.

Fehlende Speichermassen bzw. fehlende Puffer würden das Abdriften der Raumtemperatur bei trägen Regelsystemen unterstützen. Da die Zulufttemperatur nahezu verzögerungsfrei dem Messfühlersignal folgt, sind aber kaum Raumtemperaturschwankungen registriert worden und dies,

ABBILDUNG 7

Beratungsräume innen



obwohl die Kühllastschwankungen von 0 auf 100 % steigen können.

Fazit

Eine Kundenhalle mit Beraterräumen ohne wesentlichen Eingriff in die vorhandene technische Gebäudeausrüstung nachzurüsten, erfordert neue Technologien und Bauelemente. Das vorgestellte Heiz- bzw.

Kühlelement extremer Leistungsdichte erfüllt die neuen Anforderungen. Sich schnell ändernde Kühllasten werden damit kompensiert, ohne dass Abstriche an das Behaglichkeitsgefühl hingenommen werden müssen. Die Gesamtkosten der Umbaumaßnahmen sinken durch diese Technologie erheblich, da in die vorhandene technische Gebäudeausrüstung wenig eingegriffen wird. ◀

Literatur

- 1 W. Reichel, Zukünftige Temperierung und Lüftung im Verwaltungsbau. Anspruch und Realität, Technik am Bau 3/2004, S. 78/83
- 2 ASR, Arbeitsstätten-Richtlinie, § 5, Pkt. 4.2.1
- 3 VDI 2082, Raumluftechnische Anlagen für Verkaufsstätten, Juli 2000, Tab.1
- 4 W. Reichel, Trends in der Klimatechnik von der Decke wandert die Technik wieder zurück an die Fassade, B.Bl. 7/04, S. 342/345, Abb. 7

