

REZ Raumluf-Essenzen-Zugabe und Raumlufqualität

Ein Widerspruch oder eine notwendige Ergänzung?

Diotima von Kempfski, Düsseldorf;
Harald R. Zieger, Frankfurt

Raumlufqualität und Olfaktorik, also die Auswirkung von Geruchsstoffen in der Luft auf das subjektive Wohlbefinden des Raumnutzers, stehen immer häufiger in der Diskussion. Bei der Frage, ob positiv wirkende olfaktorische Stoffe dem Zuluftstrom beizumischen sind, ist zu unterscheiden zwischen Duftklimatisierungsgeräten, die aus Marketinggründen mehr oder minder unkontrolliert Duftstoffe in die Luft abgeben, und Systemen zur REZ Raumluf-Essenzen-Zugabe, bei denen strikte technische und olfaktorische Anforderungen erfüllt sein müssen, um das Ziel einer besseren Raumlufqualität zu erreichen. Nur bei letzteren ist gewährleistet, dass tatsächlich eine bessere Raumlufqualität auch in hygienischer Hinsicht erzielt werden kann.

Autoren



Diotima von Kempfski ist Aromakologin und geschäftsführende Gesellschafterin der Firma DVK air vitalizing system in Düsseldorf.



Harald R. Zieger ist Leiter Marketing Communication der Landis & Staefa GmbH, Frankfurt am Main.

Wer sich um Raumlufqualität und Hygiene sorgt, muss sich zwangsläufig auch mit dem Geruch in der Raumluf befassen. Dies ist eine allgemein anerkannte Tatsache, die beispielsweise Ausdruck in der DIN 1946 Teil II, Gesundheitstechnische Anforderungen, der VDI-Richtlinie 6022 oder den ASHRAE-Fundamentals, Kapitel 12, Ausdruck findet. Einen „schlechten“ Geruch, also das Vorhandensein von Geruchsstoffen, die das Wohlbefinden des Raumnutzers negativ beeinflussen, gilt es zu vermeiden. Die VDI-Richtlinie 6022 spricht deshalb zu Recht davon, dass nur solche Geräte und Anlagenteile verwendet werden dürfen, die keine gesundheitsschädlichen Stoffe, Fasern und Gerüche abgeben.

So sehr Einigkeit darüber besteht, dass negativ wirkende Gerüche zu vermeiden sind, so differenziert stellt sich das Bild dar, wenn es um die Frage geht, ob einer Raumluf zusätzlich auch noch positiv wirkende Geruchsstoffe hinzugefügt werden sollen. Wer dies mit dem Stichwort „Manipulation“ abzutun versucht, zeigt sich nicht auf der Höhe der wissenschaftlichen Diskussion. Duftklimatisierung ist sicherlich kein Zauberwort der Klimabranche, sondern eher eine Erfindung von Marketingleuten. Dahinter verbirgt sich eine ganze Bandbreite von Verfahren, die teilweise sehr kritisch zu beurteilen sind, die teilweise aber auch

der TGA-Branche neue Impulse geben können. Wer sich ernsthaft mit Möglichkeiten und Grenzen von Verfahren zur Zugabe von olfaktorischen Stoffen beschäftigt – der korrekte Ausdruck lautet „REZ Raumluf-Essenzen-Zugabe“ –, muss sich mit den olfaktorischen und klimatechnischen Grundlagen von Raumlufqualität und Olfaktorik befassen.

Raumlufqualität und Olfaktorik

Raumlufqualität gehört zu den komplexesten Materien der technischen Gebäudeausrüstung. Sie spielt heute eine herausragende Rolle bei jeder Konzeption von raumluftechnischen Anlagen [1].

Zwei wesentliche Faktoren sind für die Bestimmung der Raumlufqualität maßgeblich:

- Die Raumluf darf keine gesundheitlichen Risiken aufweisen.
- Die Raumluf muß als angenehm und frisch empfunden werden.

Die erste Anforderung – und sie schließt die hygienischen Anforderungen mit ein – beschreibt die objektive Luftqualität. So verpflichtet unter anderem die VDI 6022 jeden Planer, Hersteller und Betreiber von raumluftechnischen Anlagen zur strikten Einhaltung des hygienischen Standards, um vor allem den Gehalt an flüchtigen Schadstoffen, Mi-

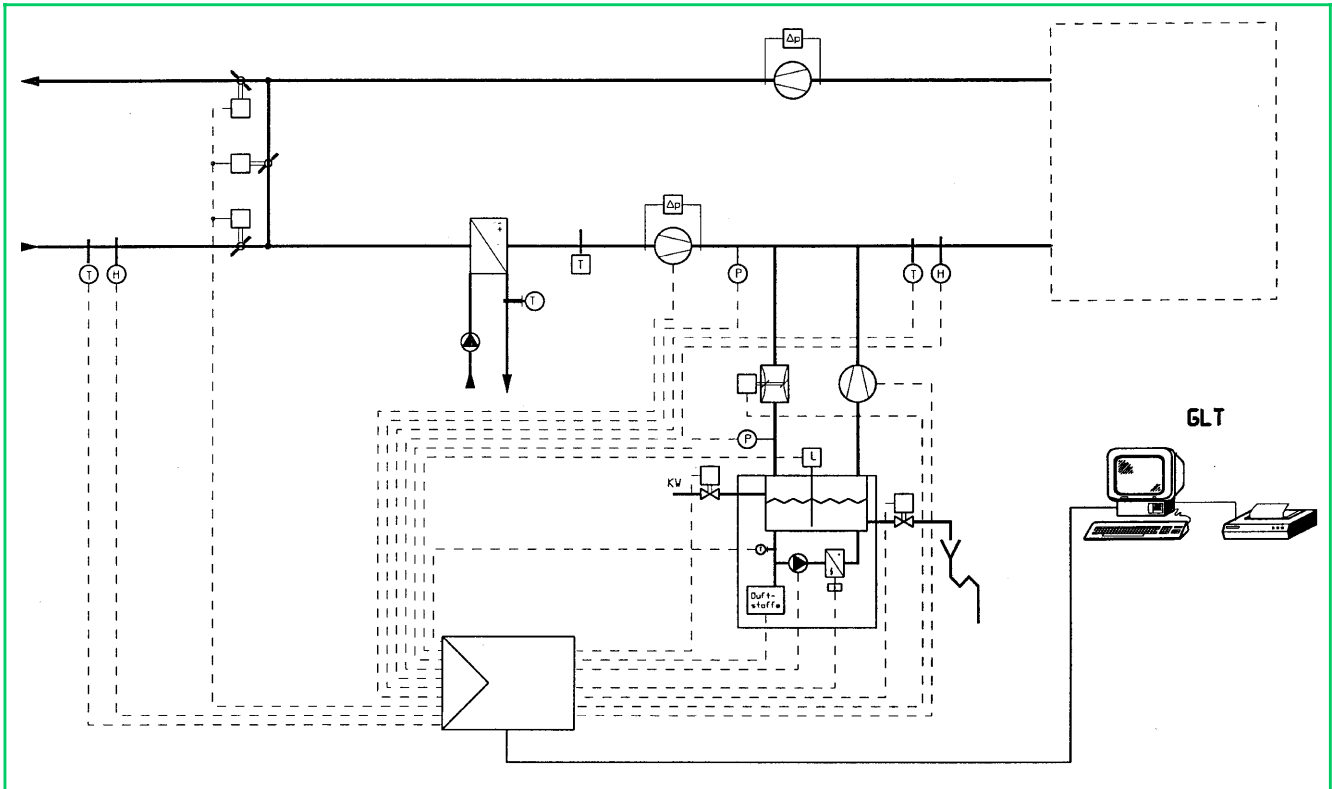


Bild 1

Anlagenaufbau

Das von der Firma DVK in Düsseldorf gemeinsam mit Landis & Staefa entwickelte Steuerungssystem zeigt beispielhaft wie über Meßsensoren ständig die vorgenannten vier raumluftechnischen Parameter an die Steuerungseinheit - in diesem Fall Unigr - übermittelt werden, die diese dann in entsprechende Dosierbefehle für das eigentliche System für die Raumluf-Essenzen-Zugabe umsetzt (s. Bild 2)

Bild: Landis & Staefa

kroorganismen und Bakterien so gering wie möglich zu halten.

Wer allerdings an diesem Punkt stehen bleibt, hat verkannt, daß sich die Diskussion in den letzten 10 Jahren weiter bewegt hat. Das zweite Kriterium, nämlich die subjektive Zufriedenheit der Raumnutzer mit der Raumluf [2], hat immer größere Bedeutung gewonnen - und zwar vor dem Hintergrund einer nach wie vor hohen Unzufriedenheitsrate der Raumnutzer - und hat deshalb auch richtigerweise Eingang in die neu gefasste DIN 1946 Teil II, Gesundheitstechnische Anforderungen, gefunden. Raumluf soll nicht mehr nur frei von gesundheitlichen Risiken sein, sondern sie soll zusätzlich von dem Raumnutzer subjektiv als angenehm und frisch empfunden werden.

Dies hat nichts mit Manipulation zu tun [3], sondern stellt eine Selbstverständlichkeit dar: Der Raumnutzer erwartet nicht nur eine gesundheitlich unbedenkliche Raumluf, sondern er will sich in gleichem Maße in dieser Luft auch wohl fühlen. Wer ihm dies unter dem Hinweis auf Manipulation verweigert, geht letztlich in technokratischer Manier an den Bedürfnissen des Menschen vorbei.

Olfaktorische Behaglichkeit und Hygiene

Dem Ziel, eine von dem Raumnutzer in olfaktorischer Hinsicht als angenehm empfundene Raumluf zu schaffen, wird von der DIN 1946 Teil II durch die Bewertung der Raumluf anhand der in ihr vorhandenen Geruchsbelastungen, ausgedrückt durch den sogenannten Decipol-Wert, Rechnung getragen. Je geringer die Geruchsbelastung der Raumluf durch negativ wirkende Geruchsstoffe ist, um so geringer ist auch die Decipol-Zahl. Idealerweise wird hier ein Decipol-Wert von Null angestrebt, also eine Raumluf, die frei ist von Geruchsstoffen jeglicher Art.

Diesem allerdings mehr theoretischen Ziel versucht man sich dadurch zu nähern, dass mit aufwendigen Filtersystemen Geruchsstoffe jeglicher Art aus der Raumluf eliminiert werden. Zusätzlich

wird gerade unter hygienischen Aspekten versucht, Geruchsemissionen, wie sie von Materialien und Anlagen selbst ausgehen, so gering wie möglich zu halten.

Trotz allem bleibt dieser Denkansatz unvollständig. Untersuchungen haben nämlich gezeigt, dass die Unzufriedenheitsrate von Raumnutzern auch bei einer Optimierung von RLT-Anlagen nach wie vor sehr hoch ist [4].

Ursache hierfür ist zum einen eine häufig unterschätzte Quelle der Geruchsverunreinigung, nämlich der Raumnutzer selbst. Die menschlichen Ausdünstungen stellen eine wesentliche Verunreinigungslast dar, die gerade in Gebäuden mit einer großen Nutzerfrequenz, wie man sie beispielsweise im Shopping-Bereich antrifft, eine erhebliche Geruchsbelastung mit sich bringt. Zum anderen sorgt eine weitgehende Entfernung von Geruchsstoffen aus der Raumluf zu einer nahezu geruchsfreien Luft. Dies mag aus hygienischen Gründen vielleicht anzustreben sein, führt aber im Hinblick auf die subjektive Empfindung des Raumnutzers gerade zu einem erheblichen Unwohlsein. Aus der Aromakologie [5], einem in den Vereinigten Staaten gebildeten Wissenschaftszweig, der sich mit der Wirkung von olfaktorischen Stoffen auf das Verhalten und die Steuerung der Gefühlswelt von Menschen befasst, ist dieser Effekt be-



Bild 2

DIOTIMAT®

Bild: DVK air vitalizing system

kannt: Eine Raumluf, in der Geruchsstoffe jeglicher Art fehlen, ist vergleichbar mit einem Raum, in dem eine absolute Stille und vollkommene Dunkelheit herrscht. Eine solche Situation führt zu einer Orientierungslosigkeit, die bis zu schweren Schäden bei dem Raumnutzer führen kann. Entzieht man einem Menschen jeglichen Geruchsreiz, fällt für ihn ein wesentlicher Orientierungssinn aus, der nicht nur der älteste Sinn des Menschen ist, sondern der auch maßgeblich die Psyche des Menschen bestimmt [6]. Allein die über den Geruchssinn aufgenommenen Eindrücke werden – ohne dass sie bewusst abgeblockt werden können – direkt in das limbische System weitergeleitet, das die Gefühlswelt des Menschen, seine Emotionen, seine Erinnerungen und vor allem seine gefühlsmäßige Wahrnehmung der Umwelt bestimmt.

Die gedankliche Prämisse, dass Gerüche grundsätzlich negativ sind und zu entsprechenden Beeinträchtigungen und Belästigungen führen, bleibt daher unvollständig. Eine als gut empfundene Raumlufqualität lässt sich nur erzielen, wenn auch das Kriterium der olfaktorischen Behaglichkeit – neben der thermischen – in ausreichendem Maße berücksichtigt wird. Eine derartige Behaglichkeit wird jedoch nur erreicht, wenn nicht nur negativ wirkende olfaktorische Stoffe abwesend sind, sondern es muss ein Zustand erreicht werden, der Befriedigung mit der olfaktorischen Umgebung ausdrückt, wie er durch positiv stimulierende olfaktorische Stoffe in der Raumluf geschaffen wird [7]. Die empfundene Raumlufqualität stellt sich damit als Funktion von Wahrnehmbarkeit, Geruchsintensität, Qualität und der sogenannten hedonischen Note dar [8]. Vor allem das letztere Kriterium, die he-

donische Note, wird aber oft übersehen. Wer über Raumlufqualität und Hygiene spricht, muss zwingend neben der VDI-Richtlinie 6022 die ebenfalls zur Anwendung kommende VDI-Richtlinie 3882 mit einbeziehen, die sich mit der hedonischen Note von Geruchsstoffen und ihrer Bewertung auseinandersetzt. Allein die hedonische Note eines Geruchsstoffes entscheidet nämlich darüber, ob der Raumnutzer die in der Luft vorhandenen Geruchsstoffe als angenehm oder als unangenehm empfindet und inwieweit ihn diese Geruchsstoffe positiv oder negativ beeinflussen.

REZ Raumluf-Essenzen-Zugabe contra „Duftklimatisierung“

Olfaktorische Behaglichkeit lässt sich nicht allein dadurch herstellen, dass die Außenluftrate erhöht wird. Zum einen stehen einer beliebigen Erhöhung der Außenluftrate nicht nur oft wirtschaftliche Gründe, sondern vor allem auch die Anforderungen der thermischen Behaglichkeit entgegen. Zum anderen – und dies ist der entscheidende Aspekt – ist gerade in den Innenstädten, in denen sich die meisten raumluftechnisch behandelten Gebäude befinden, das natürliche Klima derart gestört, dass positiv stimulierende Geruchsstoffe, wie sie in einer naturnahen Außenluf zu finden sind, weitgehend vernichtet worden sind. Will man deshalb eine natürliche Olfaktorikkulisse schaffen, die über ausreichende positiv wirkende Geruchsstoffe verfügt, muss man zwangsläufig derartige Stoffe der Luf wieder zufügen.

An dieser Stelle setzt allerdings das auch in der TGA-Branche immer wieder anzutreffende Missverständnis ein.

Nicht jedes System, das olfaktorische Stoffe der Raumluf beimischt, erfüllt

die Anforderungen an Raumlufqualität. Unter dem Stichwort „Duftklimatisierung“ werden häufig aus Marketinggesichtspunkten Duftstoffe in manipulativer Absicht in die Luf abgegeben – meist über Stand-Alone-Geräte –, die zum Ziel haben, durch mehr oder minder deutlich zu bemerkende einfach strukturierte Duftstoffe Kaufreize bei Verbrauchern auszulösen oder die Produktivität in Bürogebäuden zu erhöhen [9]. Unter dem Gesichtspunkt der Raumlufqualität – und nur um diese darf es dem Planer und Betreiber von raumluftechnischen Anlagen gehen – sind diese Geräte sehr skeptisch zu beurteilen, da sie den Forderungen nach olfaktorischer Behaglichkeit und einer als gut empfundenen Raumlufqualität diametral entgegenstehen. Ziel muss es vielmehr sein, Decipol-Werte und damit die Unzufriedenheitsrate der Raumnutzer deutlich zu senken, indem eine Raumluf geschaffen wird, die in ihrer olfaktorischen Kulisse einer naturnahen Außenluf entspricht.

In Abgrenzung zu den üblicherweise anzutreffenden „Duftklimatisierungsanlagen“ werden derartige Anlagen als Systeme zur Raumluf-Essenzen-Zugabe (REZ-Systeme) bezeichnet, da sie ausschließlich unter dem Gesichtspunkt der Raumlufqualität zum Einsatz gelangen [10].

Der entscheidende Unterschied zwischen den Systemen besteht in ihrem unterschiedlichen Anforderungsprofil. Da bei den unter Marketinggesichtspunkten eingesetzten Geräten zur Duftklimatisierung der vermeintliche Marketingeffekt im Vordergrund steht – der sich aufgrund der hierdurch eintretenden „olfaktorischen Luftverschmutzung“ allerdings in der Regel in sein Gegenteil verkehrt –, muss zwangsläufig ein Duftstoff eingesetzt werden, der mehr oder minder deutlich wahrnehmbar ist, um einen entsprechenden Kaufreiz auszulösen.

Anders sieht es dagegen mit Systemen für die Raumluf-Essenzen-Zugabe aus. Da es hier um Raumlufqualität geht, müssen sehr strenge technische wie olfaktorische Voraussetzungen erfüllt sein, damit derartige Geräte zum Einsatz gelangen dürfen.

Bild 3

Anteil der mit dem Raumklima zufriedenen Nutzer

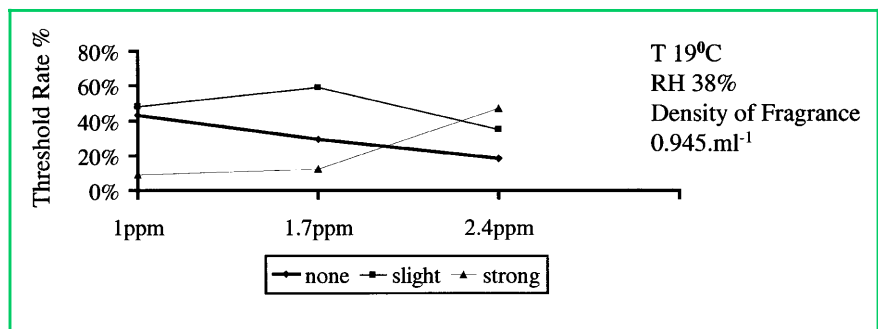
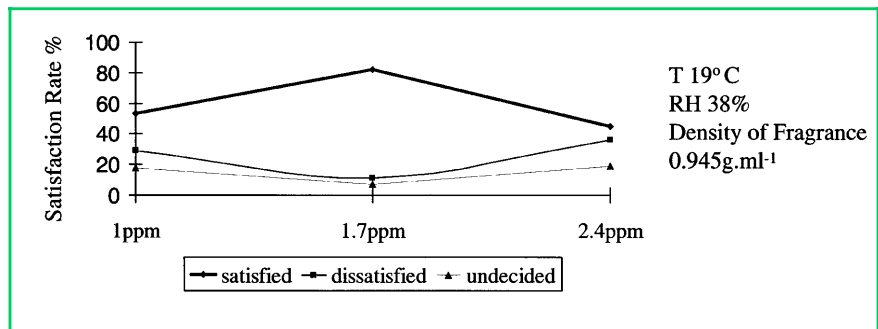
In technischer Hinsicht sind im wesentlichen drei Anforderungen zu erfüllen:

- Die empfundene Intensität der Raumluft-Essenzen muss sich – in Abhängigkeit von der Konzentration sowie der thermischen Behaglichkeit – zwischen der Wahrnehmungs- und der Erkennungsschwelle bewegen;
- die Raumluft-Essenzen müssen gleichmäßig und ständig konstant in der Raumluft verteilt sein;
- alle Systeme, insbesondere auch die RLT-Anlagen, müssen hygienisch einwandfrei sein.

Diese Anforderungen können nur durch Zusatzkomponenten zur RLT-Anlage erfüllt werden, die durch eine entsprechende Mess-, Steuer- und Regelungstechnik – üblicherweise mit DDC-Management – sicherstellen, dass die Dosierung sich ständig über den gesamten Betriebszyklus an die raumluftechnischen Parameter des Luftvolumens, der Temperatur im Zuluft-Kanal und Raumluft, dem Außen-/Umluftverhältnis und der Luftfeuchte anpasst. Die Grundeinstellung im Rahmen der ersten Einregulierung ist ausschließlich von Fachleuten durchzuführen, die mit derartigen Systemen vertraut sind. Zusätzlich ist durch entsprechende Software jede Möglichkeit des manuellen Eingriffs durch den Betreiber auszuschließen, so dass während der gesamten Betriebsdauer eine Anpassung der Dosierung ausschließlich über Messsensoren und im Rahmen der von dem Planer und Hersteller vorgegebenen Parameter sicher gestellt ist.

In gleicher Weise sind auch in aromakologischer Hinsicht hohe Anforderungen an die einzusetzenden Raumlufteffenzen zu stellen:

Da es sich hier um komplexe olfaktorische Strukturen handelt, die auf die Aktivitäten und die Erwartungen der Raumnutzer in dem jeweiligen Gebäude abgestimmt sein müssen, muss jeder Auswahl und Zusammensetzung der richtigen olfaktorischen Stoffe eine Analyse durch einen Fachmann vorausgehen, die sowohl vorhandene Geruchsemissionen wie Nutzerverhalten in dem Gebäude berücksichtigt. Darüber hinaus ist auch die Erwartungshaltung der



Raumnutzer an die Raumluft in Korrelation zu der jeweilig erwarteten Aktivität mit einzubeziehen[11]. Erst auf der Grundlage dieser Analyse können dann speziell für das Gebäude geeignete olfaktorische Stoffe zusammengestellt werden, die am Ende gewährleisten, dass eine auf das Gebäude und seine Nutzer abgestimmte olfaktorische Kulisse geschaffen wird, die auch tatsächlich zu der gewünschten Senkung der Decipol-Zahl und damit der Steigerung des Wohlbefindens des Raumnutzers führt.

Werden diese technischen und olfaktorischen Anforderungen erfüllt, stellen Systeme zur REZ Raumlufteffenzen-Zugabe eine notwendige Ergänzung zu RLT-Anlagen dar, die dauerhaft zu einer signifikanten Senkung der Unzufriedenheitsrate von Raumnutzern im Hinblick auf die Raumlufqualität führt.

REZ Raumlufteffenzen-Zugabe in der Praxis

Als in den Jahren 1996 bzw. 1997 eine Umfrage unter Fachleuten der Lüftungstechnik zu dem Einsatz von olfaktorischen Stoffen stattfand, empfahlen zwar 80 % der Befragten, sich mit diesem Thema intensiv zu beschäftigen, aber 73 % wollten dies vorerst nicht planvoll anwenden. Hintergrund dieser Einschränkung war weniger der Vorwurf der „Manipulation“, da eine als gut empfundene Raumlufqualität Ziel jeder raumluftechnischen Planung sein muss und daher nicht von einem Manipulationsvorwurf getroffen werden kann, son-

Bild 4

Bewusstes Wahrnehmen und Erkennen

dem eher der Zweifel darüber, ob es tatsächlich gelingen würde, ein System zu entwickeln, das derart rigide technische und olfaktorische Anforderungen erfüllen kann.

Mittlerweile sind fast vier Jahre vergangen und die Erkenntnisse über die Olfaktorik haben auch in Deutschland in immer mehr Gebäuden ihren Einzugs gehalten. Die Erfahrungen sowohl im Shopping- wie auch im Bürobereich zeigen, dass von den ursprünglich in Konkurrenz stehenden Sprüh- und Verdunstungssystemen das letztere sich hat durchsetzen können. Sowohl im Hinblick auf hygienische Anforderungen als auch wegen der besseren Möglichkeiten der Anpassung der Dosierung an raumluftechnische Parameter hat sich das Verdunstungssystem als überlegen erwiesen. Durch die Vermeidung von Kondensatrückständen in den Zuluft-Kanälen, wie sie bei Sprühsystemen zwangsläufig auftreten müssen, sowie den Einsatz von ständig verbesserten MSR-Systemen gelingt es heute, durch den Einbau von REZ Raumlufteffenzen-Zugabe-Systemen eine deutliche Verbesserung der empfundenen Raumlufqualität zu erzielen.

Systemführer auf dem Gebiet der REZ Raumlufteffenzen-Zugabe ist das von

der Firma Landis & Staefa GmbH und der Firma DVK air vitalizing system in Düsseldorf gemeinsam zur Marktreife gebrachte AVS air vitalizing system®, das in der Lage ist, eine in olfaktorischer Hinsicht bestmögliche Raumluf zu schaffen [12]. Es handelt sich hierbei um eine auf dem Verdunstungsprinzip basierende Zusatzkomponente, die im Bypass an den Zuluftstromkanal angeschlossen wird (siehe **Bild 1**). Ein Teilluftstrom wird laminar über eine Verdunstungsfläche geführt und transportiert die von der Verdunstungsfläche aufgenommenen Moleküle der olfaktorischen Substanzen (Raumluf-Essenzen) in den Hauptluftkanal. Sowohl im Kanal als auch im Raum angebrachte Sensoren vermitteln an das DDC-Regelsystem UNIGYR PRU die wesentlichen raumluftechnischen Parameter im Hinblick auf Luftgeschwindigkeit, Temperatur und Luftfeuchte sowie das Verhältnis Außen-/Umluftmenge. Diese Messwerte werden von der Regelung verarbeitet, um eine gleichmäßige Konzentration der Raumluf-Essenzen in dem Bereich zwischen Wahrnehmungs- und Erkennungsschwelle zu erhalten, und damit den Anforderungen an eine olfaktorische Behaglichkeit zu genügen (s. **Bild 2**).

Die hohe Bedeutung, die die präzise Steuerung eines Verdunstungssystems vor allem im Hinblick auf die Einhaltung

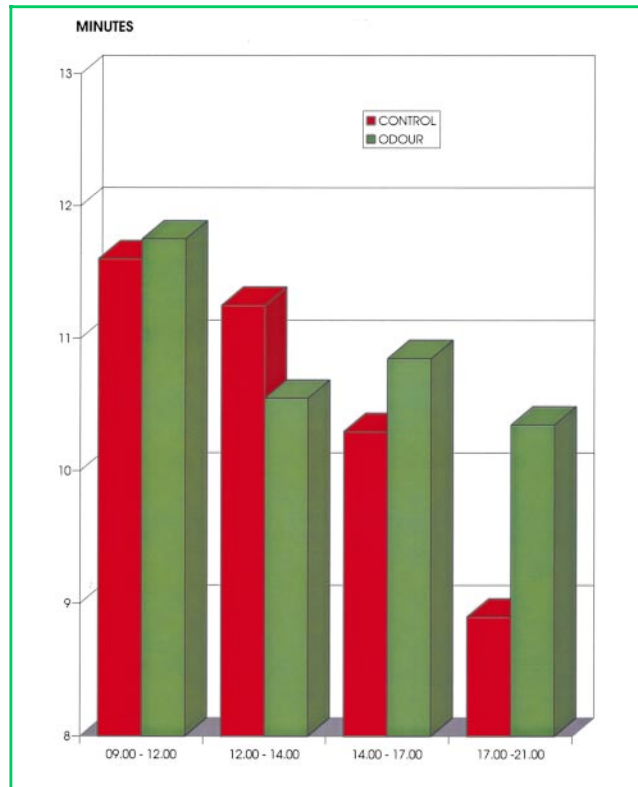


Bild 5

Einfluß von Geruchsstoffen auf die Aufenthaltsdauer der Ladenkunden. Dargestellt in vier Zeitblöcken

der empfundenen Intensität im Bereich zwischen Wahrnehmungs- und Erkennungsschwelle besitzt, zeigt eine interne Feldstudie aus den Jahren 1995/1996 [13]:

Ein Verdunstungssystem auf der Grundlage des AVS air vitalizing system® wurde in ein Einzelhandelsgeschäft eingebaut, wobei die MSR eine gleichmäßige Konzentration der olfaktorischen Substanzen in der Raumluf gewährleistet. Bei einer Temperatur von 19 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 38 % wurde die Konzentration in der Raumluf in drei Stufen erhöht.

Die Ergebnisse in **Bild 3** zeigen, dass bei einer Konzentration von 1,7 ppm die Unzufriedenheitsrate am niedrigsten war. Mit einem Anstieg der Konzentration der olfaktorischen Substanzen war auch zugleich eine Erhöhung der Unzufriedenheitsrate verbunden, während die Anzahl der befragten Kunden, die die Luft als angenehm empfanden, abgenommen hat.

Vergleicht man die gewonnenen Zahlen mit dem Ergebnis der Bestimmung der Wahrnehmbarkeitsschwelle (s. **Bild 4**) zeigt dies, dass die optimale Zufriedenheitsrate zwischen der Wahrnehmungs- und der Erkennungsschwelle liegt (im vorliegenden Fall zwischen 1 ppm und 2,4 ppm).

Diese kleine Studie hat die frühere Untersuchung von Teerling [14] im Jahr 1992 bestätigt, der drei große Textilläden in verschiedenen holländischen Städten über einen Zeitraum von fünf Wochen beobachtete, wobei in vorher festgeleg-

Literatur

- [1] Dorgan, C.E.; Willman, A.J.; Dorgan, C.B.: *Productivity link to the indoor environment estimated relative to ASHRAE 62-1989*, *Health Buildings 1994*, Budapest, Ungarn.
- [2] Fanger, P.O.: *Introduction to the Olf and Decipol Units to Quantify Air Pollution Perceived by Humans Indoors and Outdoors*, *Energy and Buildings*, 12, 1-6, 1988.
- [3] so aber Keune, A.: *Wie ist hygienische Raumluf zu erzielen?*, *HLH Bd. 50 (1999) Nr.9*, S. 3.
- [4] Bluysen, P.M.; de Oliveira Fernandes, E.; Fanger, P.O.; Groes, L.; Clausen, G.; Poulet, C.A.; Bernhard, C.A.; Valbjørn, O.: *European audit project to optimize indoor air quality and energy consumption in office buildings*, *Final Report*, 1995. Finke, U.: *Luftqualität in deutschen Bürogebäuden, ki Luft- und Kältetechnik 3125*, 1995.

- [5] *Aroma-Chology is a Service Mark of the Olfactory Research Fund.*
- [6] von Kempki, D.: *Olfactory Comfort – A New Approach to Improving IAQ*, *IAQ and Energy '98 – Using ASHRAE Standards 62 and 90.1*, ASHRAE, Atlanta.
- [7] von Kempki, D.: *Duftklimatisierung und Indoor Air Quality – Sehnsucht nach natürlicher Luft*, *CCI Clima Commerce International*, 1996, Band 10, S. 24-27.
- [8] *ASHRAE Handbook of Fundamentals*, Kap. 12, 1989.
- [9] von Kempki, D.: *Die Luft, die wir riechen – olfaktorische Behaglichkeit und Wohlbefinden*, *Das Riechen*, *Schriftenreihe Forum Vol. 5*, 1995. von Kempki, D.; Goepfert, A.: *Improving Indoor Air Quality Through the Addition of Olfactory Stimulants*, *Clima 2000*, Brüssel 1997, S. 4 ff.

- [10] vgl. umfassend von Kempki, D.: *REZ Raumluf-Essenzen-Zugabe – Ein kleiner Leitfaden über Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten*, Promotor Verlag, Karlsruhe, 1999.
- [11] Ramsbotham, J.: *Development of Fragrances with Positive Psychological Benefits*, *Cosmesi, Dermatologica*, 44, S. 85-92.
- [12] siehe Zieger, H.: *Neue wesentliche Elemente der Raumlufqualität – AVS plus REZ*, *CCI Clima Commerce International*, 7/99.
- [13] Eine umfassende Darstellung der Studie findet sich in: von Kempki, D., *Olfactory Comfort – A New Approach to Improving IAQ*, *IAQ and Energy '98 – Using ASHRAE-Standards 62 and 90.1*, ASHRAE, Atlanta.
- [14] Teerling, A.: *The Effect of Ambient Odours on Shopping Behaviour*, *Psychological Laboratory, Universität Utrecht, Niederlande*.

ten Zeiten jeweils positiv wirkende olfaktorische Substanzen in die Raumluf abgegeben wurden. Die Konzentration der Geruchsstoffe bewegte sich hierbei im Bereich der Wahrnehmungsschwelle.

Wie die Ergebnisse von **Bild 5** zeigen, konnte durch den Einsatz von positiven Geruchsstoffen der an sich gegen Abend abnehmenden Verweildauer des Kunden erfolgreich begegnet werden, da der Kunde die Raumluf insgesamt als derart angenehm empfand, so dass er zu einer höheren Verweildauer in dem Geschäft bewegt werden konnte.

Zusammenfassung

Raumlufqualität wird nicht allein durch eine Reduzierung von Schadstoffen erreicht, sondern eine richtig verstandene Hygiene bedeutet auch, dass

ein Raumnutzer die Raumluf subjektiv als angenehm und frisch empfindet.

Die subjektive Empfindung der Raumluf wird neben der thermischen Behaglichkeit durch die sogenannte olfaktorische Behaglichkeit bestimmt. Diese setzt voraus, dass in einer Raumluf genügend positiv wirkende olfaktorische Stoffe vorhanden sind. Fehlen derartige Stoffe oder sind sie nicht in genügendem Maße vorhanden, müssen sie im Wege des Verfahrens der REZ Raumluf-Essenzen-Zugabe dem Zuluftstrom der RLT-Anlage beigemischt werden. Auf diese Weise lässt sich die Unzufriedenheitsrate der Raumnutzer im Hinblick auf Beschwerden über „Kunsluf“ entscheidend senken.

Bei dem Einsatz von Systemen zur REZ Raumluf-Essenzen-Zugabe, die nicht mit den zu Marketingzwecken ein-

gesetzten Duftklimatisierungsgeräten zu verwechseln sind, müssen rigide technische und olfaktorische Anforderungen erfüllt sein. Insbesondere müssen derartige Anlagen über entsprechende MSR-Einrichtungen verfügen, die es gestatten, die Dosierung und damit Konzentration der Raumluf-Essenzen ständig einem Wechsel der raumluftechnischen Parameter anzupassen. Nur wenn die empfundene Intensität der in ihrer hedonischen Wirkung positiven olfaktorischen Stoffe konstant in dem Bereich zwischen Wahrnehmungs- und Erkennungsschwelle gehalten wird, kann die gewünschte olfaktorische Behaglichkeit erreicht und die Unzufriedenheitsrate der Raumnutzer entsprechend gesenkt werden. H 810

Sanitärtechnik

Montagesystem für Trocken- und Systembau

Alte Bausubstanz trifft moderne Technik

Eine grundsätzliche, auf den ersten Blick widersprüchliche Aufgabenstellung bei der Altbau-sanierungen ist der Versuch – oder mehr der Wunsch? – alte Bausubstanzen zu erhalten, aber gleichzeitig im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen von alten Gebäuden mit moderner Sanitärtechnik zu versehen – dabei aber so wenig wie möglich alte Gebäudesubstanz zu verletzen.

Geht bei der Nasszelle schon im normalen Neubautestehungsprozess ein Heer von Gewerken durch den Raum (mit den üblichen Begleiterscheinungen von mutwilliger bis nicht abänderbarer Zerstörung des mühsam aufgebauten Vorgewerkes), kommen bei der Modernisierung eines nicht mehr ganz so taufischen Bade-



So sieht oft die Realität in der Altbau-sanierung aus. Kaum vorstellbar, aber in diesen Raum soll ein Badezimmer implantiert werden. Angesichts des Trümmerfeldes und der angegriffenen Bausubstanz eine schier unlösbare Aufgabe