

Wie aus einem soft factor ein hard factor wird

# Luftqualität als Rentabilitätsfaktor

Gebäude sind nicht nur hinsichtlich der Kosten zu optimieren, sondern es ist auch die Raumluft derart zu gestalten, dass sich die Raumnutzer wohl fühlen. Hierzu reicht es nicht aus, lediglich DIN-Normen für bestimmte Parameter zu erfüllen. Vielmehr müssen thermische und olfaktorische Behaglichkeit im Wechselspiel berücksichtigt werden.



Foto: PixelQuelle.de

Nach wie vor wird die Entscheidung für oder gegen eine Büroimmobilie von scheinbar rationalen und damit transparenten Kriterien geprägt. Die Immobilie wird streng analysiert nach mikro- und makro-ökonomischem Umfeld, nach Effizienz und letztendlich unter Kostengesichtspunkten. Damit glaubt man, eine objektive Entscheidungsgrundlage gefunden zu haben, die den Anforderungen an Unternehmenskontrolle und -transparenz entspricht. Oft wird dabei übersehen, dass in einem Mietermarkt, in dem immer mehr austauschbare Immobilien miteinander im Wettbewerb stehen, diese Kriterien alleine nicht ausreichen, um eine annehmbare Rendite zu erzielen.

## Erfolgreiche Immobilien brauchen mehr als nur eine gute Lage

Die gespannte Lage am Büroimmobilienmarkt ist nicht nur als Folge der allgemeinen Marktentwicklung zu sehen, sondern beruht auch auf planerischen Fehlleistungen und vor allem der mangelnden Berücksichtigung der Nutzungsanforderungen. Allein mit Standortqualität können heute keine guten Mieter mehr gefunden werden. Nur Bürogebäude, die den hohen Ansprüchen und den Qualitätsmaßstäben der Nutzer gerecht werden, haben langfristig eine Marktchance.

Damit hängt also der wirtschaftliche Erfolg eines Immobilieninvestments davon ab, wie weit die Nutzer bereit sind, das Objekt zu akzeptieren. Anleger, die sich mit den Bedürfnissen der Nutzer intensiv auseinandersetzen und diese in ihren

Immobilien entsprechend berücksichtigen, werden über alle Marktphasen hinweg im Wettbewerb die geringsten Leerstände verzeichnen [1].

## Gebäudeattraktivität lässt sich nicht an der Fassade messen

Welches sind aber nun die Qualitätsmerkmale, die ein Gebäude für einen Nutzer attraktiv erscheinen lassen? Häufig wird die Architektur genannt. Tatsächlich ist eine ansprechende Architektur zwar für den Betrachter des Gebäudes interessant, der Nutzer, der im Gebäude „lebt“, legt aber auf andere Faktoren Wert. Für ihn wiegt schwerer, ob sich das Gebäude auf seine Mitarbeiter und damit auch auf deren Performance positiv oder negativ auswirkt.

Genutzt wird eine Immobilie von Menschen. Sie sind der wichtigste Faktor eines Unternehmens in einer modernen Dienstleistungsgesellschaft. Performance,

Abwesenheitstage, Lust oder Unlust an der Arbeit und deren Konsequenzen können über Gewinn oder Verlust entscheiden. Einer der wesentlichen Faktoren, der sich negativ oder positiv auch auf den Nutzer auswirken kann, stellt hierbei die Raumluftqualität dar. Die durch eine inadäquate Raumluftqualität verursachten Kosten werden meistens, da sie sich nur versteckt und indirekt auswirken, von Investoren, Projektentwicklern und Betreibern nicht in ihre Überlegungen mit einbezogen. Tabelle 1 zeigt, welche immensen Kosten eine inadäquate Raumluft verursachen kann [2].

Es ist auch ein großer Irrtum, sich darauf zurückziehen zu können, dass die DIN-Werte bei der Planung von Gebäuden, insbesondere im Zusammenhang mit der Raumluftqualität, eingehalten werden. Normen und DIN-Werte bezeichnen im Allgemeinen die unterste Grenze von dem, was für den Menschen verträglich ist. Sie dienen in erster Linie dazu, Gefahren vom Nutzer fernzuhalten, treffen aber keine Aussagen darüber, ob und auf wel-

Quellen der Produktivitätssteigerung	Mögliche jährliche Gesundheitskosteneinsparung	Mögliche jährliche Einsparungen oder Produktivitätsgewinne
Reduzierung von Atemwegserkrankheiten	16 bis 37 Mio. weniger Erkrankungen an Schnupfen und Grippe	6 bis 14 Mrd. \$US
Reduzierung von Allergien und Asthma	8 bis 25% weniger Symptome bei 53 Mio. Allergikern und 16 Mio. Asthmatikern	1 bis 4 Mrd. \$US
Reduzierung der BRS (Building Related Symptoms)	20 bis 50% Reduzierung von BRS bei rund 15 Mio. Arbeitnehmern	10 bis 30 Mrd. \$US
Leistungssteigerung durch Änderung der Raumluft und Lichtquellen	nicht relevant	20 bis 160 Mrd. \$US

Tabelle 1 Hochgerechnete Produktivitätssteigerung in den USA, 1996

che Weise sich der Nutzer auch tatsächlich wohl fühlt. Das Wohlbefinden der Nutzer stellt aber den entscheidenden Mehrwert eines Gebäudes dar. Nur Gebäude, die in adäquater Weise die Parameter für Wohlbefinden berücksichtigen, werden in Zukunft im Wettbewerb bestehen.

### Neurologische Erkenntnisse und ihre Konsequenzen

Die Umsetzung der notwendigen Parameter für ein hohes Wohlbefinden, insbesondere bei der Raumluftqualität, erfordert die Auseinandersetzung mit dem Menschen. Die Bedürfnisse zum Wohlfühlen (multisensual) und die relevanten Einflüsse auf seine Empfindungen müssen herausgearbeitet werden. Die Gehirnforschung hat die wesentlichen Einflüsse aufgezeigt, die die Eigenschaften und Verhaltensweisen bestimmen.

Das Gehirn ist das Zentrum unseres Denkens. Denken, sich erinnern, verstehen, hören, sehen und riechen sind Aktivitäten, die mit unterschiedlicher Gewichtung nur durch die Nervenverbindung mit allen wichtigen Stellen des Körpers möglich sind [3]. Aus diesem Grund muss ein

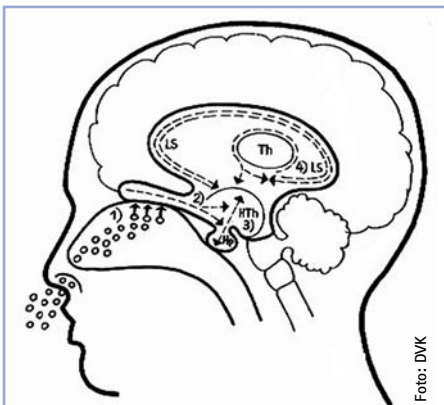


Foto: DVK

Bild 1 Der Geruchssinn. 1) Beim Einatmen durch die Nase strömt die Atemluft an der Rienschleimhaut entlang, die eine Oberfläche von 2,5 bis 5 cm<sup>2</sup> aufweist und etwa 30 Millionen Rienschellen enthält. Diese besitzen an ihrer Spitze Büschel von besonders feinen Sinneshärchen. Deren Signale leitet der Rienschkolben (Bulbus olfactorius) unmittelbar an das Zwischenhirn ohne Großhirnkontrolle. 2) Die Signale erreichen gleichzeitig Hypothalamus und Hypophyse (entspannt und belebt). 3) Hypothalamus und Hypophyse koordinieren Nerven und Hormonbewegungen (Organaktivitäten). 4) Das limbische System koordiniert Thalamus und Hypothalamus (Umwelt und Organ-einfluss). Die Nase steht also in direkter Verbindung mit dem limbischen System, das für die Entstehung von Gefühlen, Triebverhalten und die Bindung von Hormonen verantwortlich ist

Normen und DIN-Werte sind kein Qualitätssiegel, sondern bezeichnen oft die unterste Grenze von dem, was für den Menschen verträglich ist.

Wohlfühl-Gebäude ganzheitlich auf den Menschen abgestimmt sein. Eine Harmonisierung der Sinne sollte das Ziel sein. Der Geruchssinn (Bild 1) hat die größte Bedeutung für die Empfindung der Luftqualität, weil er direkt auf das limbische System wirkt, das unser Gefühlsleben steuert. Hieraus ergibt sich, dass es nicht nur eine thermische Behaglichkeit, sondern auch eine olfaktorische gibt. Das Zusammenspiel beider Behaglichkeitskriterien ist unabdingbar, damit sich Menschen in einem Gebäude wohl fühlen.

### Subjektives Empfinden und Wirklichkeit

Die Raumluftqualität ist der wichtigste Faktor für das Wohlbefinden und rangiert vor akustischen und optischen Parametern. Die traditionelle Auffassung, eine gute Raumluftqualität manifestiere sich vor allem in der Eliminierung der

Schadstoffe und einer nach Normen festgelegten thermischen Behaglichkeit, gilt als überholt [4]. Die Diskussion muss sich vielmehr auf die subjektive Empfindung der Innenraumluft durch die Raumnutzer konzentrieren.

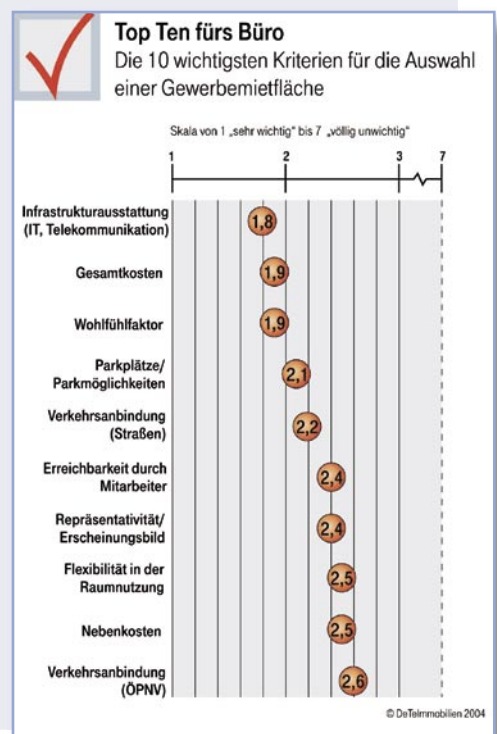
Trotz optimierter RLT-Anlagen ist es bis heute nicht gelungen, die nach wie vor bestehende Unzufriedenheitsrate bei einer raumlufttechnisch behandelten Innenluft signifikant zu reduzieren. Im Rahmen des EU Audit zur Raumluftqualität [5] wurde ermittelt, dass auch bei modernsten Anlagen mit einer Unzufriedenheitsrate von bis zu 40% zu rechnen ist. Dieser Umstand macht es erforderlich, neue Wege zur Steigerung des Wohlbefindens zu gehen, da eine derart hohe Unzufriedenheitsrate – die bei durchschnittlichen Anlagen noch höher ausfallen kann – für jeden Betreiber nicht tragbar bzw. nicht wettbewerbsfähig ist.

### Trendbarometer Gewerbeimmobilien

Unter welchen Gesichtspunkten entscheiden sich mittelständische Dienstleister für eine Gewerbeimmobilie, was ist ihnen besonders wichtig? An erster Stelle steht mit deutlichem Vorsprung die Infrastrukturausstattung: Optimale Voraussetzungen für IT- und Telekommunikation sind für jedes zweite Unternehmen ein sehr wichtiges Kriterium. Die Gesamtkosten aus dem Mietverhältnis sind für mehr als jedes dritte Unternehmen besonders wichtig. Schon an dritter Stelle folgen Fragen des Wohlfühlfaktors als Produktivitätsstimulator. Die Lage der Immobilie und die Verkehrsanbindungen nehmen von ihrer Bedeutsamkeit nur mittlere Positionen ein.

Trotz der weit verbreiteten Zufriedenheit mit der aktuell gemieteten Immobilie gibt es mit 45% einen beachtlichen Anteil von mobilitätsbereiten Unternehmern, die einen Umzug vorbereiten, planen oder ihn sich zumindest vorstellen können. JV ←

Quelle: Repräsentativerhebung unter Mittelstandsunternehmen im Auftrag von DeTeImmobilien. [www.deteimmobilien.de](http://www.deteimmobilien.de)



Aus mehreren Untersuchungen ist bekannt, dass ein großer Teil der Abwesenheitsrate und des Produktivitätsverlusts im engen Zusammenhang mit der subjektiven Wahrnehmung der Luftqualität steht. Entscheidend ist, ob die Raumluft positiv oder negativ empfunden wird – inwieweit also der Raumnutzer das Gefühl hat, von „Kunstluft“ umgeben zu sein, oder ob er die Luft als „natürlich“ akzeptiert. Klagen über stickige Luft artikulieren tatsächlich meistens Klagen über die Empfindung der Innenraumluft als Kunstluft.

Auslöser dieser Klage sind oft die unzureichende Abstimmung der olfaktorischen mit der thermischen Behaglichkeit. Mit der Eliminierung der negativen Geruchsstoffe in der Luft werden zugleich auch positiv wirkende Geruchsstoffe, die es allerdings in urbanen Gebäuden nur noch vereinzelt gibt, ebenfalls herausgefiltert. Eine als natürlich empfundene frische Luft vermittelt diese Empfindung aber gerade durch die in ihr vorhandenen positiv stimulierenden olfaktorischen Substanzen, wie sie im Übermaß in der unberührten Natur zu finden sind. Fehlen diese Stoffe, führt dies zwangsläufig dazu, dass der Nutzer sich nicht wohl fühlt und die Luft als künstlich und negativ empfindet [6].

Obwohl sie den höchsten Stellenwert auf das Wohlbefinden hat, ist die Olfaktorik bei der Gebäudeplanung nach wie vor ein vernachlässigtes Gebiet.

## Geruchssinn (Olfaktorik) und hedonische Note

Der Geruchssinn ist der älteste Sinn des Menschen und bestimmt – ohne dass er bewusst abgeblockt werden kann – vollständig die Gefühlswelt des Menschen, seine Emotionen, seine Erinnerungen und die Wahrnehmung seiner Umwelt. Der Mensch ist auf unbehandelte, nicht gereinigte Luft „programmiert“. Aufgrund unserer Entwicklung sind wir es gewohnt, mit jedem Einatmen eine Vielzahl unterschiedlicher Geruchsmoleküle aufzunehmen. Weil diese, ausgehend von der olfaktorischen Riechzone über elektrische Impulse das limbische System steuern, verliert der Mensch in einer weitgehend geruchsfreien Atmosphäre seine Orientierung. Er befindet sich in einem ähnlichen Zustand wie in einem schalltoten oder einem vollständig verdunkelten Raum.

Neurophysiologische und psychologische Erkenntnisse zeigen, dass der Geruchssinn des Menschen den unmittelbarsten Zugang zu seinem Gefühlsleben hat und darüber entscheidet, ob sich ein Mensch

## Klagen über stickige Luft artikulieren tatsächlich meistens Klagen über die Empfindung der Innenraumluft als Kunstluft.

in seiner Umgebung wohl fühlt oder nicht. Überwiegen negativ wirkende Geruchsstoffe führen zu Unwohlsein, das sich am Ende sogar in physisch vermittelten Symptomen, wie dem Sick-Building-Syndrom (SBS) niederschlagen kann. Damit ist der Geruchssinn für die Empfindung der Raumluftqualität ausschlaggebend; er signalisiert, ob die Raumluft als frisch und natürlich empfunden wird oder als Kunstluft.

Die hedonische Bewertung der Luft, die sich teilweise in den VDI-Richtlinien widerspiegelt [7], spielt hier eine wesentliche Rolle. Die bekannteste hedonische Skala zur Bewertung von Gerüchen umfasst Noten von -4 (äußerst unangenehm) über 0 (neutral) bis +4 (äußerst angenehm). Es werden jedoch auch andere Bewertungsprofile benutzt.

## Olfaktorische und thermische Behaglichkeit im Einklang

Untersuchungen von Fanger [8] und Cain [9] haben gezeigt, dass Geruchsstoffe nicht nur neurologische, sondern auch physiologische Auswirkungen auf das Verhalten von Menschen haben. Nicht umsonst gehen deshalb die ASHRAE-Richtlinien [10] in ihrer überarbeiteten Fassung hinsichtlich der Geruchsstoffe davon aus, dass die sensorische Beurteilung im Hinblick auf vier Kriterien zu erfolgen hat: Wahrnehmbarkeit, Intensität, Qualität, hedonische Note. Die Intensität wird bestimmt aus der Konzentration, die Qualität durch die chemische Struktur und die hedonische Komponente durch die emotionale Reaktion. In welchem Maße Geruchsstoffe positiv auf den Menschen wirken können, belegen diverse Untersuchungen (siehe Kasten).

## Wirkung von positiven Geruchsstoffen

In neurologischer und physiologischer Hinsicht haben vor allem Lorig und Schwartz [11] mit verschiedenen olfaktorischen Stoffen Untersuchungen durchgeführt. Dabei haben sie festgestellt, dass die Gehirnstromaktivitäten insbesondere in den Bereichen, die für die Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit bedeutsam sind, abhängig von den jeweils eingesetzten Stoffen positiv oder negativ beeinflusst werden können.

Kobal [12] wiederum hat in einer Reihe von Versuchen aufgezeigt, wie die kognitiven Prozesse durch unterschiedliche olfaktorische Beigaben beeinflusst werden können.

Umfassend haben sich Alaoui-Ismaili [13] und Vernet-Maury mit den neurophysiologischen Auswirkungen von Geruchsstoffen mit positiver wie negativer hedonischer Note auseinandergesetzt. Sie haben in einer Reihe von Versuchen nachgewiesen, wie Stoffe unterschiedlicher hedonischer Note nicht nur eine positive oder negative Beeinflussung von Stimmungen verursachen, sondern in welchem Umfang diese subjektive Befindlichkeit zugleich mit entsprechenden neurophysiologischen Feststellungen korrespondiert. So können beispielsweise bestimmte, in ihrer hedonischen Note positive, olfaktorische Stoffe typischen physiologisch niederschlagenden Stresszuständen, wie erhöhtem Hautwiderstand, Hauttemperatur, Atemfrequenz und Herzschlag entgegenwirken und zu einer Normalisierung stressbedingter neurophysiologischer Zustände führen. Diese Untersuchungen – nur beispielhaft aus einer Vielzahl genannt – sind durch entsprechende aromakologische Forschungsergebnisse bestätigt worden: Von besonderer Bedeutung ist die Studie von Dember und Warm [14]. Sie haben 1992 die Möglichkeit untersucht, die Konzentrationsrate von nächtlichen Schichtarbeitern durch die Beimischung bestimmter olfaktorischer Stoffe in die Raumluft zu erhöhen, die in aromakologischer Hinsicht als konzentrationsfördernd eingestuft werden. Dember und Warm kamen zu dem Ergebnis, dass derartige olfaktorische Stoffe vor allem bei Probanden, die zuvor mehrfach Zeichen von Unaufmerksamkeit gezeigt hatten, die Konzentrationsrate und Konzentrationsfähigkeit signifikant erhöhen können.



Wenn trotzdem als Ziel der Raumluftqualität eine geruchsfreie Atmosphäre postuliert wird, beraubt man sich jeder Möglichkeit, die Zufriedenheitsrate der Raumnutzer durch positiv wirkende olfaktorische Geruchsmoleküle zu steigern. Darüber hinaus verstärkt sogar die geruchsfreie Atmosphäre Klagen von Raumnutzern über „Kunstluft“ und führt zu dem paradoxen Effekt, dass die Unzufriedenheitsrate mit der Geruchsfreiheit ansteigt [15].

Damit definiert sich die unter olfaktorischen Gesichtspunkten angestrebte Raumluftqualität neu: Nicht die Vermeidung oder Ausfilterung von Geruchsstoffen jeglicher Art ist das Ziel, sondern – entsprechend der thermischen Behaglichkeit – die Schaffung einer olfaktorischen Behaglichkeit. Diese lässt sich aber nicht alleine dadurch erzielen, dass in der Luft vorhandene oder in die Raumluft emittierte negative Geruchsmoleküle vermieden oder ausgefiltert werden. Vielmehr müssen in der Raumluft zusätzliche, den Raumnutzer positiv stimulierende, olfaktorische Stoffe vorhanden sein, wie sie sich in einer natürlichen Atmosphäre finden [16].

## Raumluft-Essenzen-Zugabe und raumlufttechnische Parameter

Außenluft in Innenstädten verfügt üblicherweise nicht in ausreichendem Maße über positiv wirkende olfaktorische Substanzen. Darüber hinaus verändern Filtersysteme in RLT-Anlagen die olfaktorische Zusammensetzung der Zuluft. Es müssen deswegen positiv wirkende olfaktorische Substanzen im RLT-System beigefügt werden, um eine der natürlichen Außenluft nachempfundene olfaktorische Kulisse herzustellen.

Dafür dürfen der Zuluft allerdings nur solche natürlichen olfaktorischen Wirkstoffe zugefügt werden, die sich knapp an der Wahrnehmungsschwelle halten und die vor allem in ihrer Zusammensetzung einer natürlichen Außenluft entsprechen. Hierbei müssen sehr strikte technische wie auch aromakologische Parameter unbedingt eingehalten werden, um Fehldosierungen und dann unweigerlich auftretende Akzeptanzprobleme zu vermeiden.

Fehldosierungen in der Raumluft, die wiederum zu einem olfaktorischen Unbehagen führen, entstehen, wenn die kontinuierliche Anpassung der Dosierung an das Luftvolumen, die Temperatur (Kanal/Raum), das Außen-/Umluftverhältnis sowie die Luftfeuchte (Kanal/Raum) nicht gelingt. Olfaktorische Behaglichkeit muss also immer im Zusammenhang mit der thermischen Behaglichkeit bzw. den sie bestimmenden raumlufttechnischen Parametern Luftfeuchte und Lufttemperatur gesehen werden. Denn die empfundene Intensität von Geruchsstoffen hängt in hohem Maße von der Raumlufttemperatur und der Luftfeuchte ab.

Allgemein gilt, dass der empfundene Intensitätsgrad bei gleich bleibender Konzentration mit erhöhter Raumlufttemperatur ansteigt und bei fallender Temperatur sinkt [17]. Diese Erkenntnis hat nicht nur im Hinblick auf den Einsatz von olfaktorischen Stoffen im Zusammenhang mit Raumluft-Essenzen-Zugabe (REZ) große Bedeutung, sondern ist auch bei der Evaluierung von Geruchsstoffen allgemein zu berücksichtigen.

Gelingt es beispielsweise nicht, negativ empfundene Gerüche vollständig oder in ausreichendem Maße zu eliminieren, kann durch eine Absenkung der Raumlufttemperatur der Grad der empfundenen Intensität zumindest reduziert werden. Die Studie [17] bestätigt auch bereits frühere Untersuchungen sowohl von Teerling [18] als auch Fanger [19], die über Veränderungen in der Akzeptanz von positiv empfundenen Geruchsstoffen bei Veränderung der empfundenen Intensität berichten.

Die Möglichkeiten, die die REZ-Methode bietet, haben dazu geführt, dass in letzter Zeit in immer größerem Umfang Systeme zur Raumluft-Essenzen-Zugabe eingesetzt werden. Angeboten werden Stand-Alone-Geräte innerhalb eines Raums oder Zusatzkomponenten zu RLT-Anlagen (Bild 2). Die Erfahrungen sind allerdings zwiespältig: Als erfolgreich haben sich nur Geräte erwiesen, die über die notwendige MSR-Technik verfügen, die eine gleichmäßige und konstante Verteilung der dem Klimatisierungsluftstrom beigefügten olfaktorischen Stoffen erlaubt. Darüber hin-



Foto: Siemens Building Technologies

Bild 2 Raumluft-Essenzen-Zugabe mit einem air vitalizing system [DVK, Diotimat]

aus können nur solche Systeme eingesetzt werden, die es durch ihre MSR-Technik ermöglichen, die empfundene Intensität der Stoffe in dem Bereich zwischen der Wahrnehmungs- und der Erkennungsschwelle zu halten.

## Esotherischer Luxus oder Chance auf mehr Rendite?

Das Wohlbefinden von Gebäudenutzern wird nach wie vor von vielen Entwicklern und Facility-Managern als esotherischer Luxus angesehen, den sich nur Investoren leisten können, die nicht auf die Rendite achten. Das Gegenteil ist jedoch der Fall: In enger werdenden Märkten bekommt die Frage des Wohlbefindens der Gebäudenutzer eine überragende Rolle. Hierbei handelt es sich auch nicht alleine um einen soft factor, nach dem Motto „nice to have“.

Vielmehr bildet das vor allem von einer guten Raumluftqualität vermittelte Wohlbefinden der Gebäudenutzer einen der wichtigsten Parameter für die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter. Eine nicht zufrieden stellende Raumluftqualität führt zu negativen Faktoren wie Unwohlsein und Krankheitssymptomen, welche sich wiederum in Arbeitsminderung und Unzufriedenheit des Nutzers niederschlagen. Studien haben gezeigt, dass ein Produktivitätsverlust von 10 % bei einer verminderten Raumluftqualität sehr schnell eintreten kann. Umgekehrt ist ein Anstieg der Produktivität um mindestens 6 % bei einer verbesserten Raumluftqualität realisierbar.

Wer deshalb in einem Wettbewerb der Gebäude – und dies ist in dem aktuell vorliegenden „Mietermarkt“ der Fall – dem Nutzer einen Mehrwert bieten kann, erwirtschaftet im Sinne eines hard factors tatsächlich eine höhere Rendite. Erfahrungen der Praxis zeigen, dass bei sonst gleichwertigen Gebäuden Mieter

**Nicht die Vermeidung oder Ausfilterung von Geruchsstoffen jeglicher Art ist das Ziel, sondern die Schaffung einer olfaktorischen Behaglichkeit.**

## Fallbeispiel Bürohaus Berlin Mitte

Das 5stöckige Bürohaus mit einer Bruttogeschossfläche von 3000 m<sup>2</sup> ist ein historisches Gebäude, das unter Erhalt der alten Bausubstanz modernisiert und auf den neuesten Stand der Technik gebracht wurde. Flexible Raumaufteilung, durchgängig Doppelböden, stille Kühlung mit Kühldecken sowie eine innovative Luftaufbereitung durch Schaffung einer olfaktorischen Behaglichkeit gehören ebenso zum Haus wie die Ausstattungsdetails der eigens für das CI des Hauses entworfenen Klinken und Lampen. Erklärtes Ziel der Investoren war es, trotz der schwierigen Marktbedingungen Berlins eine Rendite von 5 bis 5,5 %

Gebäudedaten		
Mietfläche	3000	m <sup>2</sup>
Grundkosten mittlere Ausstattung		
Grundstück + Gebäude	14 730 000	Euro
TGA (ohne RLT + Kälte)	2 450 000	Euro
Summe	17 180 000	Euro
Grundkosten hochwertige Ausstattung		
Grundstück + Gebäude	14 730 000	Euro
TGA (ohne RLT + Kälte)	2 450 000	Euro
RLT + Kälte (400 Euro/m <sup>2</sup> )	1 200 000	Euro
Summe	18 380 000	Euro
Mehrkosten für hochwertige Ausstattung	1 200 000	Euro
Mieteinnahmen		
mittlere Ausstattung (22 Euro/m <sup>2</sup> /Monat)	792 000	Euro/a
hochwertige Ausstattung (26 Euro/m <sup>2</sup> /Monat)	936 000	Euro/a
Mehrmieteinnahme	144 000	Euro/a
Payback Period	9,5	a
Rendite aktuelle Basis	6,7	%
Rendite konstante Basis	4,1	%
Angenommener Steuerabzug und Abschreibung über 15 Jahre, Inflationsrate 2,5 %, Steuer 42 %, 15 Jahre Lebenserwartung für Bauteile		

Tabelle 2 Betrachtung Investor

	mittlere Ausstattung	hochwertige Ausstattung	
Mietfläche	3000	3000	m <sup>2</sup>
Miete	22,00	26,00	Euro/m <sup>2</sup> /Monat
Nebenkosten	3,50	4,75	Euro/m <sup>2</sup> /Monat
Summe Miete und Nebenkosten	918 000	1 107 000	Euro/a
Personalkosten			
Personalproduktivität	100	106	Index
Krankheits-/Abwesenheitskosten	6	4,2	% d/a
Personal (Vollarbeitsplätze)	120	120	Mitarbeiter (MA)
Erhöhung der Produktivität		6,8	MA %
Reduzierung Krankheit/Abwesenheit		2,0	MA %
Gehälter	3100	3100	Euro/MA/Monat
Personalnebenkosten	38	38	% des Gehalts
Büroausstattung und -mittel	200	200	Euro/MA/Monat
Personalkosten gesamt	6 448 320	5 973 800	Euro/a
Gebäude- + Personalkosten gesamt	7 366 320	7 080 800	Euro/a
Differenz		- 286 000	Euro/a
Zum Vergleich		3,9	%

Aus den Betrachtungen Investor (Tabelle 2) und Mieter (Tabelle 3) ist zu erkennen, dass mit einem im Hinblick auf die soft factors hochwertigen Gebäude eine Rendite von 5 % auch unter erschwerten Marktverhältnissen erzielt werden kann. Tabelle 4 zeigt, welche wirtschaftliche Steigerung durch ein entsprechendes Umfeld in einem Gebäude erzielt werden kann.

Tabelle 3 Betrachtung Mieter

	Basis	Szenarien				
Personal Produktivität	100	110	108	106	104	102
Krankheits-/Abwesenheitskosten in %	6,0	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4
Eingesparte operative Kosten in %	-	7,8	5,9	3,9	1,8	0,3

Tabelle 4 Wertverbesserung durch Produktivität und Reduzierung der Abwesenheitsrate

zu erwirtschaften, indem für den Nutzer ein Mehrwert geschaffen wird, der das Gebäude auch in einem hart umkämpften Markt attraktiv macht. Dieser Mehrwert wurde vor allem in einer hohen Raumluftqualität gesehen und sollte sich nicht nur in einer Verringerung einer potenziellen Leerstandsrate, sondern auch in einer höheren Miete niederschlagen. Zurzeit der Vermietung war im Umkreis von 1 km der mittlere Mietpreis 22 Euro/m<sup>2</sup>/Monat für ein vollausgestattetes Bürohaus [20], mit absteigender Tendenz. Berlin hatte 1999 einen Leerstand von 8 %. Vom Investor war aber die Vorgabe 26 Euro/m<sup>2</sup>/Monat zu erreichen. Im Hinblick auf die Raumluftqualität wurden folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Der Luftwechsel wurde abhängig von der Nutzung der Räume auf den Faktor 3 bis 6 festgelegt, bei einer Außenluftfrate von 100 %.
- Ein zweifaches, Sensor-überwachtes Filtersystem wurde eingesetzt, um den Wechsel des hochwertigen zweiten Filters EU 9 zu verzögern.
- Zur Erfüllung der positiven hedonischen Luftqualität wurde ein hochwertiges REZ-System für die olfaktorische Behaglichkeit als RLT-Zusatzkomponenten mit vollständiger Integration in die MSR-Technik installiert.
- Bei der Gebäudeleittechnik wurde eine hx-geführte Betriebsweise berücksichtigt, um einen hohen thermischen Komfort und Energieeinsparung sicherzustellen.

- Stille Kühlung und Einzelraumregelung garantieren im Sommer eine Innenraumtemperatur von 22 bis 26 °C.
  - Emissionen sind durch emissionsarme Materialien stark reduziert worden.
- Dass durch eine richtig verstandene Optimierung ein finanzieller Mehrnutzen geschaffen werden kann, zeigen die Tabellen 2 bis 4 [21]. Die Darstellung bezieht sich auf Februar 2002.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Weil für das Fallbeispiel nicht relevant, blieb folgendes unberücksichtigt:

- Kosten (Instandhaltung, Allgmeinflächen, Fassaden etc.) des Investors, die durch die Mieter als Nebenkosten nicht gedeckt werden
- „Sowiesokosten“ (Strom, Büroreinigung etc.), die vom Mieter getragen werden
- Dynamischen Parameter (Steuern, Marktpreis etc.)

Die Mietverträge enthalten eine Wertsicherungsklausel entsprechend des Lebenshaltungskostenindex (Inflationsrate).



Mädlers-Haus in Berlin, Friedrichstraße

Foto: Architekten Fischer+Fischer

## Literatur

- [1] Difa Deutsche Immobilien Fonds AG. ImmoCheck, 2004
- [2] W. Fisk: Review Of Health And Productivity Gains From Better IAQ Proceedings of Healthy Buildings 2000 Vol. 4. 23-34, Espoo, Finland, 2000/ NIOSH Study
- [3] Kettenmann und Bundesministerium für Bildung und Forschung: Kosmos Gehirn, 2002
- [4] von Kempster, Diotima: Soft-Factor Wohlbefinden. Facility Management 4/2002
- [5] Finke, Ulrich und Fitzner, Klaus: Bestimmung der Empfundene Luftqualität in Bürogebäuden – Ergebnisse und Wertungen, gi Gesundheitsingenieur 117, Heft 4, EU Audit „European Audit Project to Optimize Indoor Air Quality and Energy Consumption in Office Buildings“, 1996
- [6] von Kempster, Diotima: The impact on perceived air quality of adding natural olfactory stimulants. Healthy Buildings / IAQ '97, USA
- [7] VDI 3882 Olfaktometrie – Teil 2: Bestimmung der hedonischen Geruchswirkung. Berlin: Beuth, Hrsg. Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) im VDI und DIN-Normenausschuss, September 1994
- [8] P. O. Fanger and O. Valbjørn, eds, Indoor climate: effects on human comfort, performance, and health in residential, commercial, and light-industry buildings. Danish Building Research Institute, Copenhagen 1979
- [9] W. S. Cain, B. P. Leaderer, R. Isseroff, L. G. Berglund, R. J. Huey, E. D. Lipsitt, D. Perlman: Ventilation requirements in buildings 1: Control of occupancy odor and tobacco smoke odor. Atmospheric Environment 17 S. 1183 ff.; 1983 W. S. Cain, H. R. Moskowitz: Psychophysical scaling of odor. Human Responses to Environmental Odors, eds. A. Turk, J. W. Johnston, D. G. Moulton (New York: Academic Press) S. 1 ff., 1974
- [10] ASHRAE, Handbook of Fundamentals, chp. 13, 2001
- [11] T. S. Lorig and G. E. Schwartz, Brain and odor I: Alteration of human EEG by odor administration. Psychobiology 16 S. 281-289, 1988
- [12] G. Kobal: Pleasure Responses of the Brain: Olfactory Evoked Potential Activity and Hedonics. Pleasure: the Politics and the Reality, 1994
- [13] O. Alaoui-Ismaili, E. Vernet-Maury, A. Dittmar, G. Delhomme and J. Chanel, Odor Hedonics: Connection With Emotional Response Estimated by Autonomic Parameters. Chem Senses 22 S. 237 ff., 1997
- [14] J. S. Warm, R. Parasuraman and W. N. Dember: Effects of periodic olfactory stimulation on visual sustained attention in young and older adults. Progress Rep. No. 4 Fragrance Research Fund, 1990
- [15] von Kempster, Diotima: REZ Raumluft-Essenzen-Zugabe – Ein kleiner Leitfaden über Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten. Buch Fachwissen aktuell im Promotor Verlag, 1999
- [16] von Kempster, Diotima: Adding Value through the Soft Factor of Well-being – An Essential Component of Building-Management Proceedings World Work Place Europe. Paris, 2002
- [17] von Kempster, Diotima und Goepfert, Alexander: REZ Raumluft-Essenzen-Zugabe ein bedeutender Bestandteil der Raumluftqualität und Gerüche in der Umwelt Innenraum- und Außenluft. Kommission Reinhaltung der Luft, VDI-Berichte 1373, 1998
- [18] Teerling, A.: The effect of ambient odours on shopping behaviour, Psychological Laboratory. University Utrecht, Holland.
- [19] Fanger, P. O., Daniewska, M., Knudsen, H. N. und Wargocki, P.: Modification of perceived indoor air quality by addition of fragrances. Laboratory of Heating and Air Conditioning Technical University of Denmark (1991)
- [20] Jones Lang Lasalle, City Profile Berlin, 2001
- [21] Schwanewilms, Dieter, Projektanalyse, Myorion Projekt GmbH, Düsseldorf, 2002

Gebäuden bewusst den Vorzug geben, die über den Mehrwert höhere Raumluftqualität verfügen, weil sie einen unmittelbaren Produktivitätsvorteil bieten. Darüber hinaus kann sogar die relativ geringfügige Investition in eine höhere Raumluftqualität zu einer überproportional höheren Rendite führen (siehe Kasten).

In Anbetracht der aufgeführten Aspekte ist ein Umdenken zu einer ganzheitlichen Betrachtung einer Immobilie unabdingbar. Nur derjenige wird langfristig bei der Konzeption und dem Management von Gebäuden Erfolg haben, der bereit ist, neue Wege zu gehen und die Immobilie auch und vor allem unter dem Gesichtspunkt des zusätzlichen Nutzens für den künftigen oder bestehenden Mieter zu betrachten, denn:

*„Den Wert eines Unternehmens machen nicht die Gebäude und Maschinen und auch nicht seine Banknoten aus. Wertvoll an einem Unternehmen sind nur die Menschen, die dafür arbeiten, und der Geist, in dem sie es tun.“* [Heinrich Nordhoff, Vorstandsvorsitzender der Volkswagen AG von 1948 bis 1966] ←

Diotima von Kempster,  
DVK air  
vitalizing system,  
40213 Düsseldorf,  
Telefon  
(02 11) 13 33 99,  
[www.dvk.net](http://www.dvk.net)

