

Thermische Behaglichkeit und hygienische Raumluftqualität – die Basis für gesunde und effiziente Arbeits- und Aufenthaltsräume



Günther Mertz M.A.,
Hauptgeschäftsführer
des BTGA – Bundes-
industrieverband
Technische Gebäude-
ausrüstung e.V.

Ob in Büro-, Verwaltungs- und Veranstaltungsgebäuden, Restaurants, Kinos, Theatern, Kaufhäusern, Boutiquen, Supermärkten, Freizeit- oder Gewerbegebäuden: Überall dort, wo sich Personen über längere Zeit aufhalten, sorgt der Betrieb von Lüftungs- und Klimaanlage dafür, dass dauerhaft angenehme und an den aktuellen Bedarf angepasste Temperaturen und Raumluftfeuchten sowie eine gesunde, als frisch empfundene Luftqualität sichergestellt werden. Technische Regeln, Normen und Richtlinien sprechen hier von der thermischen Behaglichkeit und von der Raumluftqualität IEQ (Indoor Environment Quality), die von mehreren Parametern geprägt wird.

Parameter der thermischen Behaglichkeit

Die thermische Behaglichkeit von Personen in Räumen, also deren Zufriedenheit mit den Raumkonditionen, ist wesentlich abhängig von der Raumtemperatur, der Raumluftfeuchte und von der Luftbewegung. Für eine gute IEQ, an der sich die meisten Projektierungen von Lüftungs- und Klimaanlage für Gebäude und allgemeine Aufenthaltsbereiche orientieren, gelten zum Beispiel folgende anzusetzende Werte:

- Raumtemperatur: zwischen rund 20 °C im Winter und 26 °C im Sommer,
- Raumluftfeuchte: zwischen etwa 40 Prozent im Winter und 60 Prozent im Sommer,
- Luftgeschwindigkeit: unter etwa 0,2 m/s in Aufenthaltsbereichen von Personen, um eine mögliche Zuggefährdung auszuschließen.

Je nachdem, welche Aktivität eine Person gerade ausübt (Schwere einer körperlichen Tätigkeit, hohe Konzentration) und wie luftig oder dicht die Person bekleidet ist, können die aktuellen „Wunschwerte“ zur Behaglichkeit leicht von den genannten pauschalen Vorgaben abweichen.

Qualität der Raumluft

Hinzu kommt die Sicherstellung einer gewünschten Raumluftqualität. Die Raumluft wird ständig belastet: durch das Freisetzen von Geruchs- und Schadstoffen aus Decken, Wänden, Böden und aus Einrichtungsgegenständen, durch den Betrieb von Geräten und durch CO₂, das beim Ausatmen abgegeben wird. Als Indikator und Grenzwert für eine gesundheitlich unbedenkliche und qualitativ gute Luftqualität gilt nach vielen Normen und Richtlinien ein Gehalt von 1.000 ppm CO₂ in der Raumluft. Diesen nennen beispielsweise die DIN EN 16798 „Eingangsparameter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik“ und die Arbeitsstättenregel ASR 3.6 „Lüftung“. Ab CO₂-Konzentrationen über 2.000 ppm schreibt die ASR 3.6 vor, dass für solche, nun zu stark belastete Räume, weitergehende Maßnahmen für eine verstärkte Lüftung einzuleiten sind.

Aktuelle technische Regeln orientieren sich an diesem CO₂-Leitwert von 1.000 ppm, beispielsweise auch die DIN EN 16798. Sie empfehlen für eine gute Raumluftqualität bei der Projektierung von Lüftungs- und Klimaanlage in Abhängigkeit von der Raumnutzung Außenluftvolumenströme zwischen etwa 30 bis 50 m³/h pro Person beziehungsweise einen etwa 1- bis 2-fachen Raumluftwechsel. Dieser Luftvolumenstrom wird dann im Lüftungsgerät gut gefiltert (Abscheidung von Stäuben und gegebenenfalls auch von gasförmigen Verunreinigungen), bedarfsorientiert temperiert (Heizen/Kühlen), be- oder entfeuchtet und als Zuluft über das Luftleitungssystem in die Räume eingebracht. Da gleichzeitig stets ein gleichgroßer Abluftvolumenstrom aus den Räumen abgeführt wird, stellt sich durch diesen ständigen Luftwechsel in den Räumen eine gute, hygie-

nische und als angenehm empfundene Luftqualität ein.

Eine ausreichende Raumluftqualität ist – zumindest zeitweise – auch durch das Öffnen von Fenstern möglich. Doch dabei ist mit erheblichen Einschränkungen und mit negativen Auswirkungen auf die Behaglichkeit und die Luftqualität zu rechnen: Durch das Einströmen warmer Außenluft im Sommer überhitzen die Räume; im Winter kühlt die kalte Außenluft die Räume aus. Gleichzeitig wird die Raumluft extrem trocken. Das belastet die Schleimhäute und erhöht das Infektionsrisiko durch Bakterien und Viren. Hinzu kommen Einflussfaktoren wie einströmende Stäube und eindringender Straßenlärm sowie eine möglicherweise unzureichende Durchströmung des Raums mit Außenluft.

Diese Probleme treten beim Betrieb einer Lüftungsanlage nicht auf, da sie kontinuierlich gefilterte, erwärmte oder gekühlte Außenluft in die Räume einbringt und gleichzeitig belastete Luft aus den Räumen abführt. Eine ganzjährig gute Raumluftqualität kann deshalb nur durch den Betrieb einer mechanischen Lüftungsanlage sichergestellt werden.

Hygieneanforderungen sind einzuhalten

In Ergänzung zu den thermischen Faktoren sind für eine dauerhaft gute Raumluftqualität auch die Vorgaben der VDI 6022 „Hygie-



Foto: EGR e.V.

Ob sich Menschen in Räumen wohlfühlen, hängt auch von der Raumtemperatur und der Raumluftfeuchte ab.



neanforderungen an raumlufttechnische Anlagen und Geräte“ einzuhalten. Gemäß dieser Richtlinie sind „RLT-Anlagen nach dem Stand der Technik so zu planen, auszuführen, zu betreiben und instand zu halten, dass von ihnen weder Beeinträchtigungen der Gesundheit noch Störungen der Befindlichkeit, der thermischen Behaglichkeit oder Geruchsbelästigungen ausgehen können“. Damit die Forderung der VDI 6022 „Die Zuluft soll gesundheitlich zuträglich sein“ erfüllt wird, enthält die Richtlinie umfangreiche Tabellen und Listen für Prüfungen und Inspektionen, die regelmäßig von zertifizierten Fachleuten an allen Komponenten und Geräten einer Lüftungsanlage durchzuführen sind.

Konzentrations- und Leistungsfähigkeit

Viele weltweit durchgeführte Studien ergaben, dass die Faktoren „thermische Behaglichkeit“ und „Raumluftqualität“ einen großen Einfluss auf das allgemeine Wohlbefinden und auch auf die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit von Personen haben, zum Beispiel bei Tätigkeiten an Büroarbeitsplätzen. Die Studien haben gezeigt, dass beispielsweise bei zu geringen oder zu hohen Temperaturen oder Luftfeuchten, die außerhalb des Behaglichkeitsempfindens liegen, sowie durch eine unzureichende Luftqualität die Leistung und Konzentration von Personen rasch um 5 bis 10 Prozent abnehmen kann.

Effizienzvorgaben

Bereits seit Anfang 2016 wird ein effizienter Betrieb von Lüftungsgeräten durch die Umsetzung der Ökodesign-Verordnung 1253/2014 „Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lüftungsanlagen“ vorgegeben. Diese Verordnung definiert zum Beispiel den Einsatz von Systemen zur Wärmerückgewinnung und von Luftfiltern, woraus eine maximal erlaubte elektrische Leistungsaufnahme der Ventilatoren folgt. Diese Vorgaben müssen EU-weit zwingend alle Unternehmen einhalten und dokumentieren, die Lüftungsgeräte herstellen und/oder anbieten.

Lüftungs- und Klimatechnik und die Covid-19-Pandemie

Experten sind sich einig, dass die seit Frühjahr 2020 anhaltende Covid-19-Pandemie und der Schutz von Personen in Räumen vor Infektionen mit Corona-Viren erhebliche Auswirkungen auf die Lüftungs- und Klimatechnik haben wird. Hier spielen Lüftungsanlagen eine bedeutende Rolle, denn durch



Die Faktoren „thermische Behaglichkeit“ und „Raumluftqualität“ haben einen großen Einfluss auf die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit.

die ständige Durchspülung mit einer hohen Menge an Außenluft wird die Konzentration der Corona-Aerosole in der Raumluft erheblich verdünnt und somit wird das Infektionsrisiko stark verringert. Dabei gilt: Je mehr Außenluft, umso besser wird die Wirkung. Und sollte die Leistung einer bestehenden Lüftungsanlage für einen ausreichenden Außenluftwechsel und eine signifikante Verringerung der Corona-Aerosole nicht ausreichen, empfehlen sich zwei ergänzende Maßnahmen:

1. eine zusätzliche Fensterlüftung in regelmäßigen Abständen,
2. der Betrieb von Sekundärluft-Reinigungsgeräten, die direkt in den Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Die steckerfertigen Sekundärluft-Reinigungsgeräte saugen ständig Raumluft an, filtern die darin möglicherweise enthaltenen Viren in Hochleistungsfiltern (HEPA) und/oder UV-C-Strahlungseinheiten mit einer Effizienz von über 99 Prozent aus und fördern die so gereinigte Luft zurück in den Raum. Solche Geräte, die auch von Virologen als sinnvolle Ergänzung zur Außenlufteinführung empfohlen werden, gibt es mittlerweile von vielen Herstellern in unterschiedlichen Ausstattungen und Luftleistungen. Sie eignen sich für einen wirksamen, ergänzenden Schutz vor einer Infektion mit Corona-Viren besonders in Schulräumen, Großraumbüros, Besprechungsräumen, aber auch Arztpraxen, Fitnessräumen und vielen weiteren Räumlichkeiten.

Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass die Covid-19-Pandemie und der Schutz der Menschen zukünftig auch in den Planungen und Ausführungen von neuen Lüftungs- und Klimaanlage stärker berücksichtigt werden wird, beispielsweise durch höhere Außenluftvolumenströme und den Einsatz hocheffizienter Luftfiltersysteme. ◀