

Der etwas andere Weg zur Energieeffizienz in der Gebäudetechnik

Michael Haibel, Carsten Stuck

Was bedeutet Energieeffizienz? Diese Frage mag angesichts der derzeitigen Diskussion in allen Medien merkwürdig, ja fast schon ignorant erscheinen. Alle Welt arbeitet fieberhaft daran, die Energieeffizienz zu erhöhen. Dennoch ist es sinnvoll und notwendig zunächst zu fragen, was unter Energieeffizienz zu verstehen ist und welches Ziel damit verfolgt wird.

Nun, eigentlich ist es ganz einfach: Ziel der Energieeffizienzoptimierung ist die Reduzierung der Energieverbräuche und damit die Verringerung des Ausstoßes an klimaschädlichen Gasen und – so die Hoffnung – ein noch rechtzeitiges Abwenden einer weltweiten Klimakatastrophe. Was aber bedeutet konkret „Reduzierung der Energieverbräuche“? Spätestens an dieser Stelle beginnt der Dissens, Reduzierung ja, aber bitte nicht bei mir. In der Praxis äußert sich dies in heftigem und wenig erfreulichem Lobbyismus, der u. a. zu der Entwicklung führt, dass z. B. die größten Energieverbraucher, die den höchsten Beitrag zur Energieverbrauchssenkung bieten könnten, durch Rabatte und Abgabebefreiungen soweit „gepampert“ werden, dass weder Notwendigkeit noch Anreiz bestehen, sich an der aktiven Steigerung der Energieeffizienz zu beteiligen.

Vor allem aber liegt hier ein Missverständnis vor, was Energieeffizienz und die Optimierung der Energieeffizienz sind. Energieeffizienz bedeutet nämlich nicht Verzicht, sondern weniger Verluste bei gleicher Funktionalität.

Für den Bereich der Technischen Gebäudeausrüstung im Allgemeinen und für den Bereich der Raumluft- und Klimatechnik (RLT) im Speziellen bedeutet dies nicht, dass Gebäude nicht mehr beheizt und gelüftet werden. Vielmehr sollen alle notwendigen Funktionen wie Heizen, Kühlen, Lüften oder auch das Beleuchten so umgesetzt werden, dass sie nur dann zum Einsatz kommen, wenn sie wirklich gebraucht werden und hierfür möglichst Energiequellen zum Einsatz kommen, die – wie solare Wärme und Tageslicht – ohnehin in der Umwelt vorhanden und nutzbar sind.

Sind Lüftungs- und Klimatechnik notwendig?

Wenn man sich die einzelnen Energieverbraucher in Gebäuden ansieht, fallen dem Laien sofort die Lüftungs- und klimatechnischen Geräte und Systeme mit ihren dicken Stromkabeln und beeindruckenden Warm- und Kaltwasserrohren ins Auge. Der Schluss liegt nahe, dass es sich hierbei um die größten Energieverbraucher handeln müsse. Würde uns ein Verzicht auf Lüf-

tungs- und Klimasysteme in puncto Energieeinsparung also ein ganzes Stück weiterbringen?

Um die Frage der Berechtigung von Lüftungs- und Klimasystemen in Gebäuden substantiiert zu beantworten, sehen wir uns zunächst einmal an, was Lüftungs- und Klimasysteme überhaupt machen. Diese Systeme sind letztlich dafür verantwortlich, dass in Räumen und Gebäuden ein zuträgliches Klima und eine zuträglichke Raumlufthqualität vorliegen.

Zuträglich bedeutet, dass die Anforderungen an die Nutzung der jeweiligen Räume erfüllt werden können. Diese Anforderungen können dabei sehr vielfältig und unterschiedlich sein. In Räumen, in denen sich vor allem Menschen aufhalten, um zu arbeiten, geht es darum, dass es diesen nicht zu warm und nicht zu kalt ist, dass sie keine stickige Luft atmen und dadurch müde werden, dass sie weder das Gefühl haben, in der Raumlufth zu ver-trocknen noch vor Schwüle zu zerfließen. Kurzum, dass die Menschen ein Raumklima vorfinden, in dem sie sich wohlfühlen.

Denn schon lange ist bekannt, dass die Produktivität und Leistungsfähigkeit von Mitarbeitern entscheidend vom „Wohlfühlgrad“ abhängen. Wer sich wohlfühlt, ist körperlich und geistig fitter, ist motivierter, ist leistungsfähiger. Krankheitsbedingte Ausfallzeiten gehen zurück. Empirische Studien haben dies hinreichend belegt. Dies bedeutet, dass die angepasste und bedarfsgerechte Lüftung und Klimatisierung von Arbeitsplätzen kein unnötiger und damit leicht verzichtbarer Luxus sind, sondern ein ernst zu nehmender Produktionsfaktor, und letztlich auch ein Faktor zur präventiven Gesundheitsvorsorge.

Ähnliches gilt auch für die Klimatisierung im Bereich der Produktion und der Fertigung. Viele Prozesse benötigen zur Aufrechterhaltung der jeweiligen Qualitätsanforderung klar definierte und konstante klimatische Randbedingungen. Dies stellt hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der klimatechnischen Anlagen und Systeme.

Ein Pharmabetrieb kann noch so tolle Wirkstoffe erforschen und daraus erfolgreiche Medikamente entwickeln. Dies nützt alles nichts, wenn sich bei der Produktion dieser Präparate aufgrund von nicht exakt eingehaltenen Raumlufthfeuchten die in Pillenform gepressten Medikamente in ihre Bestandteile auflösen und zerbröseln.

Zusammenfassend zeigt dies, dass Lüftungs- und klimatechnische Systeme nicht so ohne weiteres einfach abgeschaltet werden können, um damit den Energieverbrauch zu senken. Es geht vielmehr darum, die Funktionalitäten uneingeschränkt aufrecht zu erhalten, die Anlagen- und Systemtechnologie aber so zu optimieren, dass der notwendige Energiebedarf minimalisiert wird.

Wie sieht eine optimale Systemtechnologie für Lüftung und Klimatisierung aus?

Die klassische Lüftung und Klimatisierung von Räumen und Gebäuden erfolgt über RLT-Anlagen. In diesen wird angesaugte Außenluft gefiltert und dann nach Bedarf thermodynamisch konditioniert, d. h. geheizt oder gekühlt, befeuchtet oder getrocknet. Danach wird diese Luft in die Räume eingeblasen, so dass sich Luftqualität und Raumklima wie gewünscht einstellen.

Luftqualität und Raumklima sind aber im Grunde genommen zwei Parameter, die wenig miteinander zu tun haben.

Die Luftqualität wird, vereinfacht ausgedrückt, durch die Art und Menge an Schad- und Geruchsstoffen in der Raumlufth beeinflusst. In der Regel setzen Personen, Maschinen oder Produktions- und Fertigungsprozesse diese Stoffe frei. Die Luftqualität wird daher über die Menge an unbelasteter Luft, die in den jeweiligen Raum eingebracht wird, eingestellt.

Das Raumklima ist davon weitgehend unbeeinflusst, sondern wird vielmehr durch die thermischen Heiz- und Kühllasten beeinflusst. Es handelt sich also um zwei unabhängige Größen, die durch ein raumlufthtechnisches System zeitgleich eingestellt werden müssen. Vom Grundsatz her funktioniert diese Methodik, sie stellt aber immer einen Kompromiss zwischen zwei rivalisierenden Parametern dar.

Signifikante Steigerung der Energieeffizienz

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich zwangsläufig, dass die Aufrechterhaltung der Luftqualität letztlich nur über Luft führende Systeme, so genannte RLT-Geräte, erfolgen kann. Diese können, abhängig von der jeweils vorliegenden stofflichen bzw. olfaktorischen Belastung der Räume und der gewünschten Raumlufthqualität mit der jeweils optimierten Außenluftmenge durchspült werden, ohne dass irgendwelche notwendigen Wärmemengen zum Heizen oder Kühlen der Räume berücksichtigt werden müssen.

Im Gegenzug erfolgt die Aufrechterhaltung der thermischen Bedingungen in den Räumen über separate, für diese Funktion optimierte Systeme.

Da es sich hierbei in erster Linie um Systeme zum Transport von thermischer Energie handelt, sind Wasser führende Systeme aufgrund des geringsten Aufwands für die Transportenergie die erste Wahl. Zudem arbeiten diese Systeme vergleichsweise zugfrei und turbulenzarm und bringen die Heiz- oder Kühlenergie weitgehend störungsfrei in die Räume ein.

Beispiele für diese kombinierten Systeme sind

- RLT-Geräte in Verbindung mit Heiz- und Kühldecken
- RLT-Geräte in Verbindung mit Umluft-Konvektoren
- RLT-Geräte in Verbindung mit thermischer Bauteilaktivierung und
- Umluft-Konvektoren für den Spitzenlast-Fall.

All diesen Kombinationen ist aber eines gemein: Die beiden grundständigen klimatischen Aufgaben sind anlagentechnisch voneinander getrennt und können daher auch unabhängig voneinander betrieben werden.

Der Vorteil zeigt sich vor allem im Teillastbereich und bei schnellen Lastwechseln. Ein einfaches Beispiel: Ein Büroraum wird aufgrund seiner Größe von 200 m² und einer Belegung mit 20 Personen mit einer Zuluftmenge von 900 m³/h belüftet und aufgrund der äußeren und inneren Lasten im Sommer mit einer thermischen Leistung von 8 kW gekühlt.

Verlassen nun zehn Personen den Raum, wird dadurch der Bedarf an Zuluft auf 450 m³/h halbiert. Die Kühllasten halbieren sich

aber nicht, da diese nur zu einem geringen Teil von der Personenzahl im Raum abhängen. Im vorliegenden Fall würde sich die gesamte Kühllast nur um 1 kW auf insgesamt 7 kW verringern. Dies bedeutet, dass sich der Lüftungsbedarf um 50 % reduziert hat, während sich der Kühlbedarf nur um 12,5 % verringert hat. Würde nur ein System zur Lüftung und Klimatisierung zur Verfügung stehen, könnte dessen Leistung nur um 12,5 % zurückgefahren werden. Bei zwei getrennten Systemen könnte das Lüftungssystem um 50 %, das Kühlsystem separat um 12,5 % zurückgefahren werden. In Summe betrachtet wird dadurch deutlich mehr an Energie eingespart als bei der Verwendung von nur einem System – und das ohne Einschränkung von Funktionalitäten bzw. Behaglichkeit und Wohlbefinden im Raum.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die anlagen- und gerätetechnische Trennung von Lüftungsfunktionen und thermischen Klimatisierungsfunktionen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit, Stabilität und bedarfsgerechten Regelung deutliche Vorteile gegenüber All-in-one-Lösungen hat. Dies zeigt sich auch insbesondere beim Energiebedarf und damit bei der Energieeffizienz. Energieeffizienz muss also nicht Verzicht bedeuten. Sie kann auch dann erfolgreich umgesetzt werden, wenn bekannte und vertraute technische Systeme nur ein wenig anders als bisher eingesetzt werden.