

Temperatur und Luftfeuchtigkeit als untrennbares Duo

Die Bedeutung der relativen Luftfeuchtigkeit für die Gesundheit bei raumluftechnischen Anlagen

Raumluftechnische Anlagen haben die Aufgabe, die Unzulänglichkeiten der klimatischen Bedingungen in Gebäuden auszugleichen. Die Natur beschert uns an ca. 30 bis 40 Tagen ein Klima, das wir in Bezug auf die Behaglichkeit als leistungsfördernd für den Menschen empfinden. Erschreckend musste man in den letzten Jahren feststellen, wie sorglos mit der relativen Luftfeuchtigkeit in der Klimatechnik umgegangen wird. Ob Sommer oder Winter – Temperatur und Luftfeuchtigkeit sind nicht trennbar, wenn es um die Leistungsfähigkeit und das Behaglichkeitsgefühl in Wohn- oder Büroräumen geht.

Die nachfolgenden Beispiele verdeutlichen den Einfluss der relativen Luftfeuchtigkeit bei gleicher Temperatur zu unterschiedlicher Jahreszeit, z. B. in Büroräumen, auf unsere Gesundheit.

Beispiel 1

Raumtemperatur 23 bis 24 °C, relative Luftfeuchtigkeit 50 % (Sommerbetrieb)

Ideales Raumklima ohne jegliche gesundheitliche Beeinträchtigung, volle Leistungsfähigkeit des Menschen gewährleistet.

Beispiel 2

Raumtemperatur 23 bis 24 °C, relative Luftfeuchtigkeit 70 % (Sommerbetrieb)

Es stellt sich ein unbehagliches Raumklima

ein, was die Leistungsfähigkeit des Menschen reduziert. Die Herzfrequenz nimmt durch vermehrte Schweißproduktion und ungenügende Flüssigkeitsaufnahme zu. Es wird weniger Sauerstoff ins Gehirn transportiert und die Zahl der Kreislauferkrankungen nimmt vor allem bei weiterem Anstieg der Innentemperatur rapide zu.

Beispiel 3

Raumtemperatur 23 bis 24 °C, relative Luftfeuchtigkeit 30 % und weniger (Raumlufzustand während der Heizperiode)

Schon bei mehr als sieben Stunden in einem Wohn- oder Büroraum treten erste Beschwerden auf: trockene Nase, Schluckbeschwerden, eventuell Nasenbluten und trockene Augen. Dazu kommt, dass bei sitzender Tätigkeit Personen die Raumtemperatur als zum Teil unbehaglich empfinden. Die Folge ist, dass die Raumtemperatur weiter erhöht wird und die relative Luftfeuchtigkeit weiter abfällt. Bevor auf den Winterzustand mit den unangenehmen Folgen einer zu geringen Luftfeuchtigkeit eingegangen wird, einige Anmerkungen:

Klimafaktoren

Der Wärmehaushalt des menschlichen Körpers und somit auch die Leistungsfähigkeit und das damit verbundene Behaglichkeitsgefühl sind abhängig von den vier Klimafaktoren:

- a) der Temperatur der Luft,
- b) der Feuchtigkeit der Luft,
- c) den Oberflächentemperaturen der Umschließungsflächen des Raumes (Fußboden, Decke, Fenster, Wände),
- d) der Luftbewegung im Raum.

Diese Faktoren müssen allerdings bestimmte Wechselbeziehungen zueinander aufweisen, damit die Raumbenutzer ein „Klima“ als behaglich empfinden. Wärmeabgabe und Wärmeaufnahme des menschlichen Körpers hängen von den klimatischen Bedingungen ab.

Wärmeaustausch

Der Wärmeaustausch zwischen Körperoberfläche und seiner Umgebung gehorcht physikalischen Gesetzmäßigkeiten und geht im Wesentlichen auf drei Wegen vor sich: Durch Konvektion, durch Wärmestrahlung und durch Verdunstung an der Körperoberfläche (Schweißverdunstung). Es ist deutlich erkennbar, dass das Ausmaß an Schweißverdunstung in allererster Linie vom Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhängt. Es gilt: Je niedriger die relative Luftfeuchtigkeit der Luft, umso größer ist die Wärmeabgabe durch Schweißverdunstung.

Eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit wirkt sich im Sommer günstig aus, da in dieser Jahreszeit die Wärmeabgabe durch Schweißverdunstung für das Gleichgewicht des Wärmehaushalts ausschlaggebend ist. Im Winter dagegen ist eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit in Wohn- und Büroräumen nicht günstig, da sie den Wärmehaushalt im Sinne einer vermehrten Wärmeabgabe beeinflusst und zu einer Erhöhung der Raumlufttemperatur führt.

Zahlreiche psychologische Untersuchungen haben bestätigt, dass ein Abweichen von einem behaglichen Raumklima nicht nur ein

Raumtemperatur	rel. Feuchte	gefühlte Temperatur
24 °C	50 %	24 °C
24 °C	60 %	26 °C
24 °C	70 %	29 °C

Tabelle 1: Raumtemperatur ist nicht gleich gefühlte Temperatur

unangenehmes Gefühl der Gleichgültigkeit verursacht, sondern es auch zu einer erheblichen Herabsetzung der Leistungsfähigkeit, Reduktion der Arbeitsleistung sowie zu Fehlleistungen, ja sogar zur Zunahme von Unfällen führt.

Behaglichkeit

Das in Bild 2 gezeigte „Klima-Ei“ verdeutlicht, dass wir es im Sommer mit relativen Luftfeuchtigkeiten von 30 bis 100 % zu tun haben, und es dokumentiert auch für den Nutzer eine bessere Beurteilung in Bezug auf das Behaglichkeitsgefühl. Es muss aufgrund der Zunahme von dezentralen VRF-Multisplit-Klimaanlagen dem Nutzer die Möglichkeit gegeben werden, die relative Luftfeuchte im Raum ablesen und Klimatisierungsmaßnahmen einleiten zu können.

Es wird immer vergessen, dass wir gerade in dem Bereich Split und VRF-Multisplit keine geregelte Luftentfeuchtung haben. Wir müssen aber gerade in den nächsten Jahren davon ausgehen, dass wir bei ca. 3 200

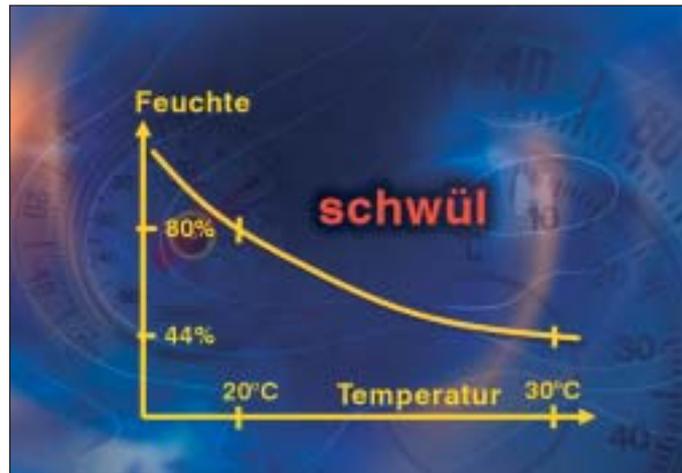


Bild 1: Zusammenhang zwischen Temperatur und Feuchte

Bürostunden bis zu 1500 Stunden die Raumluft entfeuchten müssen.

Auswirkungen

Lassen Sie mich zum Schluss auf die immer vernachlässigte Luftbefeuchtung während der Heizperiode eingehen. Man muss selbst bei exzellenten Anlagen-Ingenieuren feststellen, dass eine Luftbefeuchtung bei raum-

lufttechnischen Anlagen zu einem Fremdwort geworden ist und teils aus dem Sprachschatz der Klimatechnik schon gestrichen wurde.

Professor Dr. med. E. Grandjean von der ETH Zürich hat in den 60er Jahren schon auf die gesundheitlichen Risiken einer zu geringen Luftfeuchtigkeit in beheizten Räumen hingewiesen.

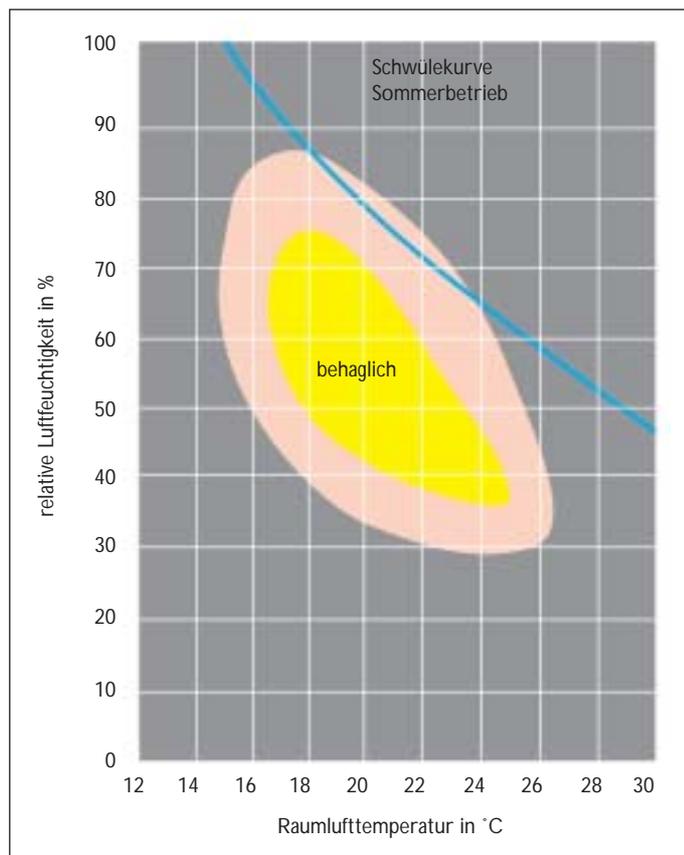


Bild 3: Das „Klima-
ei“ – nur der gelb
eingefärbte Bereich
wird als behaglich
empfunden

Vor Jahren hat schon der deutsche Kinderarzt Dr. Rietzel bei ca. 200 Kindern in mehreren Kindergärten mit Raumluftbefeuchtern eine signifikante Herabsetzung der Abwesenheit (ca. 40 %) in Folge von Erkältungskrankheiten festgestellt, relative Luftfeuchtigkeit in den Räumen 40 bis 50 %. In Kanada hat Professor Dr. Georg H. Greene ähnliche Untersuchungen durchgeführt und festgestellt, dass bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von mindestens 40 % in Schulen die Abwesenheit durch Erkältungskrankheiten um mindestens 20 % zurückgegangen ist. Würde man eine Hochrechnung mit unseren Büromitarbeitern durchführen, könnten Millionen Euro jährlich eingespart werden, wenn man der Luftbefeuchtung mehr Aufmerksamkeit schenken würde. Aber auch in Deutschland nehmen die Befürworter der relativen Luftfeuchtigkeit zu. Hier muss man erster Stelle Frau Dr. Arnold von der Verwaltungsberufsgenossenschaft in Mainz nennen, die sich schon seit Jahren für mindestens 40 % relative Luftfeuchtigkeit einsetzt. Aber selbst die, die immer noch meinen, auf eine Luftbefeuchtung verzichten zu können, müssen sich die Frage stellen, warum gerade im Winter

während der Heizperiode die Erkältungskrankheiten und Influenza in Deutschland zehntausende Tote verursachen.

Der Körper als Klimaanlage

Das Innere der Nase, die Atemwege und die Lunge sowie die Alveolen sind mit Schleimhäuten ausgekleidet, die ständig einen flüssigen Schleim absondern. Die haarigen Fortsätze, ein Teil der Schleimhäute, sind die so genannten Flimmerepithel. Als Klimaanlage in sich funktionieren unsere Nase, der Rachen und die Luftröhre. Die eingeatmete Luft wird gereinigt, erwärmt und befeuchtet. Ein Teil des Staubes wird gegen die Schleimhäute gedrückt, danach wird durch die Bewegung der Flimmerepithel der Staub mit den Schleimmassen vermengt und weggeschafft. Die starke Durchblutung und die dauernde Benetzung der Schleimhäute bringen die eingeatmete Luft auf Körpertemperatur und die Luft wird fast bis auf Sättigung befeuchtet. Wird der Mensch während längerer Zeit, z. B. die ganze Woche, mit zum Teil trockener Raumluft unter 35 % im Büro versorgt, so kann es in den Schleimhäuten der Atemwege zu ungünstigen Austrocknungserscheinungen kommen.

Erste Alarmsignale sind Trockenheit im Nasen-Rachenraum bis zu schmerzhaften Reizen; Sprechen und Schlucken wird erschwert. Die Ursache ist die Trockenheit, die die Flimmerhaare beeinträchtigt. Der Schleim wird eingedickt und bleibt als klebrige Masse an den Schleimhäuten haften. Das ganze Selbstreinigungssystem funktioniert nicht mehr richtig. Bakterien, die wir durch Husten und Niesen einatmen, finden ein günstiges Milieu zur Weiterentwicklung und Vermehrung. Die Bakterien dringen weiter in die ausgetrockneten Schleimhäute vor und lösen hier entzündliche Erscheinungen aus, die Erkältungskrankheiten begleiten. So erklärt man sich die erhöhte Anfälligkeit für Erkältungskrankheiten in Folge zu geringer Luftfeuchtigkeit während der Heizperiode. Zahlreiche Mikrobiologen in Deutschland weisen jedes Jahr auf die trockene Heizungsluft sowie deren Risiken hin. Epidemie-Expertin Dr. Andrea Grüber: „Die Viren sind immer da, auch schon im Sommer. Aber erst durch das Winterwetter und die ständig trockene Heizungsluft werden wir anfällig“. Das Fachinstitut Gebäude-Klima hat die Zeichen der Zeit erkannt und eine Arbeitsgruppe Luftbefeuchtung gegründet, wo Interessenten genügend Informationen zur Verfügung gestellt werden, damit Sie sich ausführlich über das Thema Luftbefeuchtung informieren können.

Fazit

Wir sollten bei der Planung einer RLT-Anlage den Betreiber auf die Notwendigkeit einer Befeuchtung bzw. die Folgen einer zu geringen Luftfeuchtigkeit hinweisen, was nach VOB auch juristisch erforderlich ist, weil die DIN EN 13779 nicht gerade hilfreich für die Vorteile der relativen Luftfeuchtigkeit steht. Es wäre wünschenswert, wenn wir der relativen Luftfeuchtigkeit wieder den Stellenwert zurückgäben, den sie verdient hat. Ob Einbau von Befeuchtern in Anlagen oder zur Direktraumbefeuchtung: Es stehen heute genügend geeignete Geräte zur Verfügung, die für eine hygienisch saubere Befeuchtung sorgen.

Peter Iselt,
Alfred Kaut GmbH,
Wuppertal