

# Warum eigentlich Klimatechnik?

Von Michael Haibel

„Ich entwickle und baue Klimaanlage für Gebäude.“ Mit so einem Satz, unbedarft auf einer Party in die Runde geworfen, landen Sie mit Sicherheit einen riesen Treffer. Vergleichbare Aufmerksamkeit würden Sie nur noch mit Sätzen erregen wie „Ich mag keine Kinder“, „Ich bremsen für kein Tier, und sei es noch so klein“ oder „Heino find ich gut“. Die Folgen Ihrer unbedarften Äußerung lassen nicht lange auf sich warten:

Die Unterhaltungen in Ihrer Umgebung werden zusehends leiser, alle Gesichter wenden sich Ihnen entsetzt zu, Sie werden beäugt wie ein frisch geschlüpftes Mondkalb – und irgendjemand sagt halblaut, aber durchaus für alle gut verständlich „Ach, so einer sind Sie also“. Erschrocken rufen Sie sich in Windeseile Ihr Leben vor Ihrem inneren geistigen Auge auf, um nachzuprüfen, wo und wann um Himmels Christi Willen Sie ein solches Kapitalverbrechen begangen haben, das die nun gegen sie aufkommende Ablehnung auch nur im Ansatz erklären oder vielleicht rechtfertigen könnte. Doch, so sehr Sie sich auch ihr arg strapaziertes Gehirn zermartern – Ihnen fällt nichts dazu ein.

Doch dann auf einmal überkommt Sie die Er-

kenntnis wie ein zerstörender pyrokastischer Strom: Sie habe sich vor allen positiv zu Gebäudeklimaanlagen bekannt. Nicht Klimaanlage im Allgemeinen, denn dann hätten Sie ja immer noch sagen können, dass Sie mit Autoklimaanlagen Ihr Geld machen, und dann wären sie der Held gewesen. Nein, Sie mussten ja mit ingenieurmäßiger Genauigkeit und Penibilität auch noch Klimaanlage speziell für Gebäude betonen. Ja, sind Sie denn von allen guten Geistern verlassen? Da hätten Sie ja gleich die alleinige Generalschuld für alle Allergien und Krankheiten dieser Welt, für die anstehende Klimakatastrophe, für das Abschmelzen der Polkappen und die damit verbundene globale Überflutung aller Tieflandregionen auf sich nehmen können. Doch einen Vorteil hatte Ihr

Ausrutscher: diese Party und vermutlich eine Reihe künftiger Partys sind für Sie gelaufen, Sie kommen früher ins Bett und sind dann am nächsten Morgen zwar total deprimiert, aber dafür ausgeschlafen.



Dieses zugegebenermaßen etwas akzentuiert dargestellte Szenario zielt aber auf ein reales Vorurteil ab, dass zäh und penetrant wie alter Kaugummi an den Schuhsohlen der Bau- und Immobilienwirtschaft klebt: „Klimaanlagen sich schlecht, Klimaanlagen machen krank, Klimatechnik ist teuer und bringt nichts“. Damit drängt sich aber auch die Frage auf, ob und warum wir Klimatechnik überhaupt brauchen.

Lassen Sie uns nachfolgend in diesem Buch mit diesem Vorurteil beschäftigen. Lassen Sie uns ein bisschen über Klimatisierung im Allge-

meinen und im Speziellen sprechen. Lassen Sie uns dabei auch der Frage nachgehen, welche Risiken und Gefahren von der Klimatechnik tatsächlich ausgehen bzw. ausgehen können – und ob, wo, wann und wozu wir Klimatechnik wirklich brauchen.

### Klima für Behaglichkeit

Zu Beginn unseres Ausflugs in die Klimatechnik müssen wir uns fragen, um was es bei der Klimatisierung im Kern eigentlich geht. Die Antwort hierauf ist so einfach wie banal: Im Bereich der so genannten Komfortklimatisierung (also nicht bei Industrieprozessen, wie zum Beispiel in reinen Räumen oder in IT-Serverräumen) geht es bei der Klimatisierung einzig und allein um die Schaffung von Behaglichkeit und einer guten Raumluftqualität. Behaglichkeit für Menschen, aber auch im übertragenen Sinn Behaglichkeit für Tiere, Maschinen und Prozessabläufe. Kurz gesagt, es geht um die Schaffung eines angenehmen und förderlichen Umfelds. Nun fallen uns beim Thema Schaffung von Behaglichkeit sehr schnell viele Dinge ein, die dazu auch noch notwendig sind. Jeder von uns wird dabei vielleicht andere Schwerpunkte setzen, je nach persönlichem Gusto irgendwo zwischen Kinder, Kirche, Kiez und Kneipe. Aber Klimatechnik passt da irgendwie nicht so recht in diesen Reigen.

Vielleicht kommen wir ja weiter, wenn wir uns mal ansehen, was wir so alles brauchen, wenn es um Behaglichkeit geht. Dabei können



wir drei Gruppen so genannter Behaglichkeitsfaktoren unterscheiden: Faktoren für physiologische, für psychologische und für soziologische Behaglichkeit.

Ist Klimatechnik philosophisch?

Zu den Faktoren für physiologische Behaglichkeit gehören Einflussgrößen wie Licht, Luft, Wärme, Kälte, Schwüle, Lärm, Körperhaltung und vieles mehr. Ist die Luft schlecht und die empfundene Temperatur unpassend, ist es zu schwül und ist die Körperhaltung am Arbeitsplatz ungünstig, dann ist die von uns empfundene Behaglichkeit auf einem ziemlich miesen Level. Passen jedoch diese Faktoren gut zusammen, ist also die Luft gut, die Temperatur angenehm, ist es nicht schwül und nicht zu

trocken, und ist auch die Körperhaltung für uns bequem, dann fühlen wir uns wohl und gehen auch gern unserer Tätigkeit nach. Klimatechnik setzt zumeist an dieser Stelle der Behaglichkeit an – und zwar speziell, wenn es um die Regulation der empfundenen Luftqualität sowie der



empfundene Temperatur und Feuchte geht. Oft wird Behaglichkeit auf diese physikalischen, objektiv mess- und erfassbaren Faktoren reduziert. Das mag stimmen, wenn es um die Beurteilung des angepassten und fördernden Umfelds (d.h. der Behaglichkeit) bei Maschinen und Prozessen geht. Doch bei der Beurteilung der Behaglichkeit bei uns Menschen (und über weite Strecken auch bei Tieren) wäre das viel zu kurz gegriffen. Dazu braucht es noch zusätzliche Faktoren. Die psychologischen Behaglichkeitsfaktoren beschäftigen sich auch mit den Gefühlen und Empfindungen in einem Raum, in einem Gebäude oder allgemein in einer Umgebung. Fühle ich mich wohl, erzeugt die Umgebung in mir irgendwelche Ängste – oder empfinde ich eher ein Gefühl der Geborgenheit? Diese wachsweiche Psycho-Kiste wird immer wieder gern und heftig belächelt, stellt aber letztlich das wahre Problem der Klimatechnik dar: die unbewusste Angst vor künstlicher Luft aus der Lüftungsanlage („Igitt,



ich soll Luft aus einer Maschine einatmen; das kann ja nicht gesund sein“); die unbewusste Angst, ersticken zu müssen, wenn die Lüftungsanlage ausfällt („Oh Gott, wenn die Lüftung ausfällt kriege ich keine Luft mehr und bin bald tot“), die Angst vor einem klimatechnischen Metropolis, in dem die Luft nur den Willigen zugeteilt wird und die anderen elendiglich zu Grunde gehen müssen.

Natürlich sind all diese Ängste völliger Unfug und durch nichts begründet. Dennoch haben Untersuchungen gezeigt, dass solche Ängste bei vielen Menschen ganz tief im Unterbewusstsein auftreten können. Und mal Hand aufs Herz: Ist es uns nicht auch schon mal so ergangen, dass wir uns in einem Gebäude nicht wohl gefühlt haben, aber nicht konkret sagen konnten, was die Ursachen für das Unwohlsein waren? Oder beobachten sie doch einmal Menschen, die aus dem Eingangsportal großer Bürogebäude ins Freie treten. Sie werden feststellen, dass viele unbewusst aufatmen, sobald sie draußen sind. All dies sind Anzeichen von unterbewusstem „Gebäudestress“ und damit mangelnder Behaglichkeit.

### Klimatechnik und Soziologie

Neben den physiologischen und den psychologischen Behaglichkeitsfaktoren beeinflussen auch die soziologischen Behaglichkeitsfaktoren unser Empfinden sehr massiv. Unter den soziologischen Behaglichkeitsfaktoren können wir alle Einflüsse auf unser Empfinden zusam-

menfassen, die aufgrund des Zusammenseins mit anderen Menschen entstehen. Also, wie wirken Familie, Freunde, Nachbarn, Kollegen, Vorgesetzte, Mitarbeiter usw. auf mich? Bauen mich diese Leute gut auf, suche ich deren Nähe – oder ziehen sie mich runter? Wir wissen alle, dass ein tolles Betriebsklima – also wenn alle Leute prima miteinander auskommen, sich mögen und sich dadurch wohl fühlen – wahre Wunder wirken kann. Wir wissen aber auch, dass permanente Streitereien, Hass und Mobbing unter den Mitarbeitern jede noch zu gesunde Firma an die Wand fahren lässt.

Im Rahmen meiner Sachverständigentätigkeit bin ich einmal für ein Gerichtsgutachten in ein Bürogebäude gekommen, in dem laut Klageschrift die Lüftungsanlage nicht funktionierte. Es wurde bemängelt, dass es in bestimmten Büros unerträglich ziehen würde, während es in anderen Büros total stickig sei. Nun gut, ich bin also losgezogen und habe mir, wie üblich, im Rahmen eines Ortstermins die Situation vor Ort angesehen. Und was war? Nix war! Da hat (physikalisch nachgewiesen!) nichts gezogen, und da war auch nichts stickig, zumindest nichts im Rahmen dessen, was man so gemeinhin messen kann. Wie ich aber dann mit den Leuten in den betroffenen Räumen ins Gespräch kam, ging mir ein ganzer Kronleuchter auf. Die „betroffenen“ Büroräume waren die einzigen Einzelbüros für Mitarbeiter im gesamten Gebäude. Ein bisschen geschicktes Nachfragen hat dann ergeben, dass diese Mitarbeiter sehr unglücklich waren über ihre



„Einzelhaft“, da sie sich von allen anderen Kollegen isoliert und ausgeschlossen fühlten. Das dadurch bedingte, über lange Zeit aufgestaute Unwohlsein brauchte aber ein Ventil – und das war dann die Klimaanlage.

Klimaanlagen sind wie das Wetter: Sie können darüber zu jeder Zeit mit jedem ohne Zwang und unverfänglich reden. Jeder hört ihnen zu, wenn sie sich darüber beschwerten, und jeder gibt ihnen recht. Es ist eben zwanglos und unverbindlich. Und so kommt es, dass man sich liebend gerne und in epischer Breite über die Lüftungs- und Klimaanlage auslässt, egal ob die Anlage zu warm, zu kalt, zu feucht, zu trocken, zu zugig oder zu stickig macht, zu laut oder gar nicht zu hören ist. Egal, Hauptsache man hat mit den Kollegen so richtig schön was zum Ablästern und Rummaulen, ohne dass man dabei einen Rausschmiss riskiert (über den Chef herziehen macht zwar auch Laune und erhöht auch den Serotoninspiegel, kann aber im Vergleich zum Klima-Talk bei Erwischen böse Folgen haben). Wie ging es weiter bei dem

Gutachten? Nachdem ich nichts Messbares feststellen konnte, habe ich den dezenten Hinweis gegeben, doch einige der betroffenen Büros mit zwei Personen zu belegen und dafür andere betroffene Büros zwischenzeitlich stillzulegen. Und siehe da, in die Büros kam ein zweiter Schreibtisch nebst Person und mit der Zeit wurden die Beschwerden über wahlweise Zug oder Stickigkeit immer geringer und ebten schließlich ganz ab. Offizielle Begründung: „Durch die zweiten Schreibtische wurden die Raumströmungen so verändert, dass eine ausreichende Durchströmung zugfrei erfolgen konnte“. Ein Schelm, wer Übles dabei denkt. Übrigens: Haben Sie schon einmal Gespräche verfolgen können, bei denen die Klimaanlage gelobt wird? Wenn ja, dann wohl höchstens bei über 35 °C Außentemperatur. Und dieses Lob ist dann spätestens nach einigen Wochen bei moderatem Wetter wieder in der Versenkung verschwunden.

### Die Behaglichkeits-Kette

Wir sehen, zur Behaglichkeit ist mehr notwendig als nur die richtige Lufttemperatur und der richtige Luftwechsel. Die Schaffung und Aufrechterhaltung von Behaglichkeit ist ein sehr komplexes, interdisziplinäres Thema, das zu bewältigen aber zwingend notwendig ist und das eine ständige neue Herausforderung darstellt. Da hilft auch das ganze Gezeter und Geheule über „schwierig“, oder „geht nicht“ oder „zu teuer“ nichts. Ohne Behaglichkeit

schaffen wir in Gebäuden kein Wohlbefinden

- ohne Wohlbefinden gibt's keine Motivation
- ohne Motivation ist mittel- und langfristig vom Personal keine vernünftige Leistung zu erwarten
- ohne nachhaltige Leistung ist kein wirtschaftlicher Erfolg zu erzielen: So einfach ist die Behaglichkeits-Milchmädchenrechnung. Verkürzt können wir also feststellen, dass es ohne Behaglichkeit langfristig keinen wirtschaftlichen Erfolg gibt. Diese Erkenntnis ist auch nicht ganz neu, gibt es dazu doch hinreichend viele Untersuchungen. Auch hat beispielsweise eine ganze Branche, nämlich die der Motivationstrainer, nicht schlecht zu tun, die zum Teil ganz schön verkorksten Zustände in Unternehmungen wieder in die Reihe zu bringen.

Die Frage ist nun allerdings, welche Rolle die Klimatechnik in der ganzen Behaglichkeitsstory spielt: Ist die Klimatechnik ein essentieller Bestandteil bei der Schaffung von Behaglichkeit oder doch eher ein Störfaktor?



Klimatechnik ist in erster Line zuständig für die Schaffung der so genannten thermischen Behaglichkeit. Dies bedeutet, dass durch die Klimaanlage die empfundenen Temperaturen und die empfundenen Luftfeuchten in Räumen und Gebäuden eingestellt und reguliert werden. Darüber hinaus sorgt die Klimatechnik für den notwendigen Luftaustausch in den Räumen und Gebäuden. Durch diesen Luftaustausch werden lästige, unangenehm riechende, müde machende oder gefährliche Substanzen wie Kohlendioxid oder Schadstoffe aus der Raumluft entfernt. Darüber hinaus wird auch ein Zuviel an Wasserdampf aus den Räumen abgeführt.

### Zu viel Feuchte kann gefährlich werden

Dieser Wasserdampf in der Raumluft ist übrigens gar nicht so ganz ohne. Ist nämlich zuviel davon in der Raumluft, kann es passieren, dass er an kühleren Wandstellen auskondensiert und es zur Bildung von so genanntem Kapillarwasser in den Wandstrukturen kommt. Dieses Wasser bildet dann ein ideales Biotop für Mikroorganismen, die unvermeidlich, stets und ständig in der Luft unterwegs sind. In den kleinen Wandbiotopen geht es dann munter ans Vermehren und nach einer gewissen Zeit sind die Folgen dieses heftigen Wachstums



So hässlich kann Schimmel aussehen – und der ist auch noch stark gesundheitsgefährdend!

an den Wänden zu erkennen. Speziell Schimmelpilze (*Aspergillus niger* und seine Freunde) sorgen dabei immer wieder für wenig erfreuliche Wandverzierungen. Interessanter Weise treten diese explosionsartigen Vermehrungen von Schimmelpilzen gar nicht mal so sehr in maroden Altbauten auf. Untersuchungen haben gezeigt, dass gerade frisch renovierte und nach neuestem Wärmedämmstandard gebaute und damit fast luftdichte Gebäude besonders gefährdet sein können, wenn sie über keine hinreichende mechanische Be- und Entlüftung verfügen. Die Erklärung hierfür ist ganz einfach. Den Schimmelpilzen, wie übrigens jedem anderen Lebewesen auch, wird die Basis für Wachstum und Vermehrung dadurch entzogen, wenn kein Wasser mehr bereitgestellt wird. Wenn nun der Wasserdampfgehalt überall im Raum weit unterhalb der Kondensationsgrenze (d.h. unter ca. 80 bis 90 % relativer Feuchte) liegt, kann sich kein Kapillarwasser mehr bilden. Und dies kann durch eine hinreichende Durchlüftung der Räume, also einen ausreichenden Luftaustausch mit Außenluft, erreicht werden.

In früheren Zeiten musste man sich über diesen Luftaustausch in Räumen keine Gedanken machen, da in der Regel die Häuser und dabei speziell die Fenster so undicht waren, dass es das ganze Jahr ohnehin gezogen hat wie Hechtsuppe. Da war ein mehr als hinreichender Luftaustausch zum großen Leidwesen der frierenden Bewohner gewährleistet. Heute sind natürlich – dem Gott des Energiesparens

sei Dank – diese Gebäudeundichtigkeiten weitestgehend beseitigt. Allerdings muss nun der notwendige Luftaustausch anderweitig inszeniert werden. Ein probates Mittel dazu sind mechanische Be- und Entlüftungsanlagen (Lüftungs- und Klimaanlage; kontrollierte Wohnraumlüftung etc.), mit denen eine gleichmäßige Durchströmung der Räume und der notwendige Luftaustausch gezielt und regelbar erfolgen können. Mit gekippten Fenstern geht das natürlich auch, nur dann hätten wir gleich Omas alte, undichte Fenster behalten können.

### Wärmerückgewinnung geht mit Fensteröffnen nicht

Darüber hinaus bieten heutige Lüftungs- und Klimaanlage etwas, was es früher nun wirklich nicht gab: die so genannte Wärmerückgewinnung. In der Regel ist es ja nun so, dass beim Luftaustausch (im Winter) die warme Raumluft abgezogen und durch kalte Außenluft ersetzt wird. Schade um die schöne Wärme, die da flöten geht (zum Beispiel beim Öffnen der Fenster). Nun hat man sich gedacht, dass es doch eigentlich schön wäre, diese Wärme, die in der abgezogenen Raumluft steckt, wieder zu recyceln, um damit die kalte Außenluft aufzuwärmen. Und genau das macht die Wärmerückgewinnung. Die Wärme aus der Abluft wird über einen Wärmetauscher oder in speziellen Fällen über eine Wärmepumpe an die Zuluft übertragen. Damit lässt sich ein Großteil



Das Prinzip der mechanischen Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung

der Wärme zurückzugewinnen, was einen großen ökologischen, aber auch ökonomischen Vorteil bietet. Die Wärmerückgewinnung setzt aber ein mechanisches Be- und Entlüftungssystem voraus. Mit Fensterlüftung oder ähnlichen Dingen geht das rein technisch schlicht und einfach nicht.

### Klima-Mittelwerte bringen nichts

Wir haben ja nun schon einiges über Klimasysteme und Klimatechnik gehört. Doch nun mal systematisch und der Reihe nach. Was macht

denn eigentlich die Klimatechnik und was sind deren grundsätzliche Methoden? Verkürzt dargestellt, sind die Aufgaben der Klimatechnik neben dem gezielten Luftaustausch und der gezielten Raumdurchströmung das Heizen, Kühlen, Befeuchten und Entfeuchten von Räumen und Gebäuden. Das bedeutet, dass alle Maßnahmen umfasst werden, mit Hilfe derer thermische Behaglichkeit erzeugt und Schad- und Geruchsstoffe, so genannte Lasten, beseitigt werden können. Dabei ist sehr wichtig, dass diese angepasste thermische Behaglichkeit und die Entfernung der Lasten orts- und zeitdiskret erfolgt. Dieser Monsterausdruck „orts- und zeitdiskret“ bedeutet nichts anderes, als dass nicht irgendwelche Mittelwerte für die thermische Behaglichkeit oder die Lastabfuhr genommen werden können, sondern dass zu jedem Zeitpunkt, an dem ein Nutzer sich im Raum aufhält, die geforderten Bedingungen an die thermische Behaglichkeit und die Luftquali-



tät eingehalten werden – und zwar im Sommer wie im Winter und egal, wie viele Menschen sich gerade in dem Raum aufhalten.

Man sollte eigentlich meinen, dass diese Forderung nach orts- und zeitdiskreter Behaglichkeit nichts Besonderes ist. Aber weit gefehlt. In der Praxis ist immer wieder zu beobachten, dass bei der Beurteilung beziehungsweise beim Wegdiskutieren von Klimasystemen das Thema „Mittelwerte“ sehr strapaziert wird. Da wird schon mal eine zu niedrige Raumtemperatur im Winter durch zu hohe Raumtemperaturen im Sommer aufgerechnet („Wo liegt das Problem? Mit Raumtemperaturen von 17 °C im Winter und 28 °C im Sommer kommen wir doch auf angenehme 22,5 °C im Jahresdurchschnitt.“). Es wird auch immer wieder gern auf eine Raumkühlung mit dem Argument verzichtet, dass „die paar Stunden im Jahr“, bei denen man vielleicht Kühlung braucht, kein Problem sind. Hinterher stellt sich dann heraus, dass – besonders bei großflächig verglasten Gebäuden - die „paar Stunden im Jahr“ den Zeitraum von Ende April bis Mitte September umfassen und es im Büro bei weit über 30 °C kaum auszuhalten ist. Außerdem habe man ja alles gerechnet und simuliert und war sich seiner Sache vollkommen sicher, dass mechanische Klima- oder Kühlsysteme nicht nötig wären. Im „Mittel“ mag das ja auch alles richtig sein, nur wir Menschen pfeifen als Gebäudenutzer auf irgendwelche statistischen Mittelwerte von Temperatur, Feuchte, Luftgeschwindigkeiten, Luftqualität und Ähnlichem. Uns ist jetzt zu

kalt oder zu warm, zu feucht oder zu trocken. Wir können doch schließlich nicht unser Frösteln am Morgen durch das Schwitzen am Nachmittag kompensieren. Ich frage mich da schon manchmal, welche eigenartigen Vorstellungen bei dem einen oder anderen Bauschaffenden so über die Großhirnrinde wabbern.

Dabei ist Klimatechnik ja überhaupt nicht Neues. Die gezielte Schaffung eines angenehmen Umfelds ist sogar schon sehr alt. Nur hieß es früher halt nicht hochtrabend „Klimatisierung“, sondern schlicht und einfach „Feuer machen“. Ja, der bewusste Einsatz von Feuer als Wärmequelle war letztlich so eine Art Geburtsstunde der Klimatisierung: Familie Feuerstein hat es sich bei Mammuthäppchen und vergorener Ziegenmilch auf dem Säbelzähltigerfell bequem gemacht und das wärmende Feuer genossen, während draußen die Eiszeit ein garstig Liedchen sang.



## Wohin mit zu viel Körperwärme?

Der Mensch hat also schon sehr früh Mittel und Wege gefunden, es sich bei Kälte trotzdem gemütlich zu machen. Anders war dies aber bei zu viel Wärme oder zu viel Luftfeuchtigkeit. Damit umzugehen war schon schwieriger. Es ist ja so, dass der menschliche Körper in einem ständigen thermischen Ausgleich mit seiner Umgebung steht. Im Körper wird während der Stoffwechselvorgänge laufend Wärme erzeugt. Und auch wenn die Betriebstemperatur von ca. 36 °C bereits erreicht ist, wird ständig Wärme nachgeschoben. Um nun ein Überhitzen des Körpers zu verhindern, muss das Zuviel an Wärme an die Umgebung abgegeben werden. Diese Wärmeabgabe kann von der Hautoberfläche über Konvektion an die umgebende Luft, über Wärmestrahlung und durch Transpiration über die Abgabe von Wasserdampf erfolgen. Die Abgabe von sensibler Wärme und/oder Wasserdampf (latente Wärme) setzt aber ein thermisches Gefälle zwischen Körper und Umgebung voraus. Das heißt, die Umgebung muss kühler sein als die Hautoberfläche und die umgebende Luft darf nicht mit Wasserdampf gesättigt sein, was eine relative Luftfeuchtigkeit von unter 100 % bedeutet.

Schön und gut, aber was passiert nun, wenn die Luft nicht kühler ist als die Hautoberfläche und wenn die Luft 100 % Feuchte hat? Konkret, was passiert bei Menschen zum Beispiel im Regenwald oder in den Monsunregionen der Erde? Ganz einfach: Der Körper kann



die in ihm produzierte Wärme nicht mehr ausreichend abgeben. Als Folge davon steigt die Körpertemperatur. Und nun wird's kritisch, denn dieses Spielchen verträgt der menschliche Körper nur bedingt. Steigt die Temperatur signifikant über 40 °C an, kommt es mittelfristig zur Denaturierung von Blut, und das ist tödlich. Der Körper kann sich vor dieser Überhitzung nur dadurch schützen, indem er weniger Wärme produziert. Das heißt, die Körperfunktionen und der Stoffwechsel fahren zurück auf ein Sparprogramm, man begibt sich also in einen Ruhezustand. In der Praxis heißt dieses Sparprogramm „Siesta“. In heißen Regionen der Erde wird während der heißesten Stunden des Tages Siesta gehalten, und zwar nicht aus Faulheit, wie einige ignorante Mitteleuropäer noch heute postulieren, sondern aus einer entwicklungsbiologischen Notwendigkeit heraus.

## Klimatechnik schafft Lebensräume

Das Leben und die Traditionen der Menschen haben sich dieser Notwendigkeit angepasst. Und in Gegenden, in denen nicht mal mehr

die Siesta gegen den Hitzschlag half, ist man halt erst gar nicht zur dauerhaften Besiedelung hingegangen. Mit wachsender Bevölkerung und den sich wandelnden wirtschaftlichen Anforderungen wurde aber zunehmend an diesen Traditionen gekratzt. Zu dieser Zeit hat sich in den USA ein pfiffiger Ingenieur mit dem Thema Kühlung näher beschäftigt und hat preiswerte Geräte entwickelt, mit denen man für wenig Geld in Häusern die Raumluft entfeuchten und kühlen konnte. Der Erfinder hieß Willis Carrier und war einer der wichtigen Väter der Klimatechnik. Die Erfindung Carriers führte dazu, dass man auf einmal auch in heißen und feuchten Gebieten wohnen konnte. Anfang des 20. Jahrhunderts war das wohl am meisten gemiedene Gebiet in den USA neben dem Felsen von Alcatraz die Halbinsel Florida – mit Sümpfen und Mangrovenwäldern, Moskitos und Alligatoren und einer nicht auszuhaltenden Schwüle. Außer Piraten, Schmugglern und Wil-

derern gab es da nicht viel. Carrier's Klimageräte führten aber dazu, dass in den 20er und 30er Jahren des 20. Jahrhunderts die landschaftlichen Schönheiten und vor allem die Strände Floridas durch klimatisierte Wohnungen und Hotels touristisch erschlossen werden konnten. Aus dem Piraten- und Schmugglernerst Miami wurde innerhalb weniger Jahre ein touristisches Mekka für die Dame und für den Herrn von Welt.

Die Klimageräte haben es ermöglicht, in Gebäuden ein künstliches Klima zu schaffen, und damit eine vollkommene Unabhängigkeit von Außenklima und Witterung erreicht. Es dauerte nicht mehr lange, bis Gebäude errichtet wurden, deren Lüftung und Klimatisierung vollständig durch Maschinen, so genannte Klimaanlage, erfolgten. Diese Klimaanlage konnten alles: heizen, kühlen, befeuchten, entfeuchten, Luft filtern und Luft austauschen. Es konnte sogar noch bei Bedarf die Luft aroma-



tisiert werden, so dass es in einem Hochhaus in Downtown Chicago angenehm nach den Bergwäldern von Colorado riechen konnte oder nach den Stränden von Cape Cod, je nach Gusto oder Nase des Chefs.

### Energie ist endlich – auch für Klimaanlage

Alles war möglich, und alles war gut. Bis, ja bis 1973 die Welt aufwachte und über Nacht erfahren musste, dass Energie, also der Stoff, mit dem alle die schönen Anlagen und Maschinen angetrieben werden, nicht unerschöpflich ist. Auf einmal wurde Energie richtig wertvoll und damit auch richtig teuer. Und für den Betrieb all der schönen Maschinen und Anlagen musste man auf einmal teures Geld bezahlen. Analysen haben damals gezeigt, dass bei der Klimatisierung von Gebäuden meist nach dem Motto „viel hilft viel“ vorgegangen wurde (also

hoffnungslose Überdimensionierung), was natürlich immense Energiebedarfe zur Folge hatte. Vor 1973 hat das niemanden so recht interessiert, nach 1973 dafür aber alle.

Man hat angefangen, den Energieverbrauch dadurch zu senken, dass man unnötige Energieaufwendungen bei der Klimatisierung beseitigte. Bei diesen Optimierungen haben sich zwei Richtungen aufgetan, die im Grundsatz bis heute bestehen.

Die eine Richtung verfolgt den Weg, dass die Luftbehandlungsfunktionen Luftaustausch, Heizen, Kühlen, Befeuchten, Entfeuchten und Filtern hinsichtlich Energieaufwand optimiert und auf eine bessere Effizienz hin getrimmt werden. So wurde beispielsweise durch bedarfsgerechte Luftmengenanpassung, durch den Einsatz von Wärme- und Feuchterückgewinnungssystemen, durch reduzierte Luftgeschwindigkeiten in den Kanälen, durch dichte Kanalnetze und durch adaptierte Rege-



lungsstrategien der Energieaufwand für die Gebäudeklimatisierung massiv gesenkt – und oft wurde gleichzeitig mit dieser energetischen Optimierung auch noch die Qualität der Klimatisierung erhöht.

Die andere Richtung der Optimierung verfolgte und verfolgt den Weg, auf bestimmte Klimatisierungsfunktionen generell zu verzichten beziehungsweise gar keine maschinelle Klimatisierung mehr zu betreiben. Ein typisches, leider Gottes weit verbreitetes Beispiel für den Verzicht auf Klimatisierungsfunktionen ist der Entfall der zugegebenermaßen Energie-intensiven geregelten Luftbefeuchtung im Winter: mit der Folge, dass während der Heizperiode die Luft in Gebäuden staubtrocken ist, die Schleimhäute austrocknen, die Augen brennen und die vereinigten Armeen aller Viren und Bakterien zum Generalangriff auf das menschliche Immunsystem blasen. Egal, Hauptsache es wurde der Energiebedarf reduziert.

### Ist Energiesparen das oberste Gebäude-Planungsziel?

Wir wollen nun wirklich nicht der Energieverschwendung das Wort sprechen. Aber irgendwie ist es schon eigenartig. Da rennen Legionen von Menschen durch die Lande und propagieren, dass das oberste Ziel die Einsparung von Energie für den Gebäudebetrieb sein muss. Sie propagieren weiter, dass die Qualität eines Gebäudes einzig und allein am Energieverbrauch bemessen werden kann. Pri-

ma, nur geht das Ganze am eigentlichen Sinn und Zweck von Gebäuden leider völlig vorbei. Wir sind doch eigentlich angetreten, um uns mit der Frage zu beschäftigen, was wir für die Schaffung von Behaglichkeit brauchen. Wir haben dabei festgestellt, dass neben den psychologischen und den soziologischen Faktoren die physiologischen Behaglichkeitsfaktoren, wie empfundene Temperatur, Luftfeuchte, Luftqualität und vieles mehr, entscheidend sind für eben diese Behaglichkeit. Also sollten wir doch in erster Linie zusehen, dass wir diese Behaglichkeitsfaktoren irgendwie mit möglichst geringem Energieaufwand hinbekommen. Wenn Fensterlüftung ausreicht, soll bitte schön auch Fensterlüftung verwendet werden und keine mechanische Lüftungsanlage. Wenn in einem Gebäude im Winter hinreichend viele Feuchtelasten anfallen, braucht es in der Regel auch keine zusätzliche Befeuchtung. Wenn ein Gebäude so gebaut und so in die Umgebung eingebunden ist, dass zu keiner Zeit eine thermische Überhitzung eintreten kann, ist eine zusätzliche Kühlung wirklich unnötig. Nur, wenn bereits im Planungsstadium Überhitzungen offenkundig werden und diese Überhitzungen dann nur durch geschicktes Rechnen auf die berühmten „wenigen Stunden im Jahr“ gesundgebetet werden können, nur um ja keine Klimaanlage ausschreiben zu müssen, dann ist das nicht nur verantwortungslos, sondern gegenüber den zukünftigen Nutzern auch hochgradig menschenverachtend.



Ein RLT-Zentralgerät sorgt für Behaglichkeit und gute Luft

## Klimatechnik ist kein Selbstzweck

Ernsthafte Klimatechnik darf und will auch kein Selbstzweck sein. Klimatechnik hat einzig und allein das Ziel, Behaglichkeit und ein förderndes Umfeld zu schaffen, egal ob für Menschen oder Tiere oder Pflanzen oder Produktionsprozesse oder was auch immer sonst gerade in dem Gebäude drin ist. Diese Behaglichkeit ist dabei kein unnötiger oder verzichtbarer Luxus, sondern ein knallharter Wirtschaftsfaktor, der über die Kausalkette Behaglichkeit = Wohlbefinden = Motivation = Leistungsfähigkeit = wirtschaftlicher Erfolg untrennbar zusammenhängt. Klimatechnik hat aber auch etwas mit dem Thema Gesundheitserhaltung zu tun. Dies mag im ersten Moment eigenartig klingen, aber wir haben ja schon über den Zusammenhang von Schimmelpilzausbreitung und mangelnder Durchlüftung gesprochen. Es ist erwiesen,

dass angepasste Klimatechnik das Auftreten von Allergierkrankungen, wie beispielsweise Asthma, verhindern kann.

## Auch Klimaanlage brauchen Fürsorge und Wartung

Halt, halt, halt. Jetzt kann aber etwas nicht stimmen. Gerade noch war in der Zeitung zu lesen, dass in einem vollklimatisierten Gebäude Menschen schwere Infektionen bekommen haben, weil die Klimaanlage völlig verkeimt war – und jetzt wird in diesem Buch das Hohe Lied auf die gesundheitsfördernde Wirkung der Klimotechnik in den höchsten Tönen besungen? Schizophrenie oder beginnende Vergreisung des Autors?! Nein, weder noch (hoffe ich zumindest). Die Ursache ist ganz einfach, ganz



Ist die Klimaanlage selbst schuld, wenn sie so aussieht?

banal, ganz nahe liegend, aber dafür umso dramatischer. Wir haben über Jahre hinweg zwar die schönsten Klimasysteme geplant und gebaut, aber uns nach deren Fertigstellung nicht mehr um sie gekümmert. Auf den Punkt gebracht: Viele Anlagen verdrecken und vergammeln munter vor sich hin, weil sich ihrer und ihrem Wohl kein Mensch annimmt. Dass die dann zu Mikrobenschleudern werden, ist wirklich kein Wunder.

Aber die Schuld daran können wir ja wohl nicht ernsthaft der Klimatechnik anlasten. Das wäre in etwa so, als würde man einer Jeans oder einem T-Shirt vorwerfen wollen, durch das Tragen am Körper schmutzig zu werden – oder sich über das nicht mehr fahrende Auto zu ärgern,

wenn der Tank leer ist. Natürlich verschmutzen Lüftungs- und Klimaanlage im Laufe der Zeit. Wenn wir uns vorstellen, dass durch die Lüftungs- und Klimaanlage für ein mittleres Bürogebäude jährlich 100 bis 200 Millionen m<sup>3</sup> (Außen)Luft strömen, dann ist es nicht verwunderlich, dass da auch mal ein bisschen Schutz und Staub hängen bleibt – trotz guter Filterung. Auch ein Hemd fängt irgendwann einmal zu stinken an, wenn es nicht gewaschen wird. So ist es auch mit Klimasystemen. Irgendwann riecht eben alles einmal nach Iltis. Aber auf die Idee, die Anlagen regelmäßig und gründlich zu reinigen, kommt man erst jetzt ganz langsam. Dass also bei nicht gereinigten Altanlagen die Mikroorganismen wüste Orgien feiern, ist nicht verwunderlich. Hier muss in Zukunft verantwortungsvoller und nachhaltiger gehandelt, und nicht nur immer geredet werden. Aber dazu gibt es ja bereits seit einigen Jahren mit der VDI 6022 /1/ eine neue Richtlinie – und wenn wir uns an die halten, dürfte in Sachen Hygiene in Klimaanlage eigentlich nichts schiefgehen.

Und was folgt nun daraus?

Ja, und nun? Am Ende unseres Ausflugs durch die Klimatechnik lassen Sie uns nochmals zu unserer Ausgangsfrage zurückkommen: Warum Klimatechnik? Ich meine, wir können die Frage nun beantworten. Wir brauchen Klimatechnik zur Schaffung von Behaglichkeit und damit zur Schaffung von Wohlbefinden

und Wirtschaftlichkeit in vielen Gebäuden. Wir brauchen Klimatechnik zur Nutzbarmachung von vielen Gebäuden. Wir brauchen Klimatechnik zur Gesundheitsvorsorge in vielen Gebäuden. Wir brauchen keine Klimatechnik als Selbstzweck. Wir brauchen Klimatechnik, die nur so viel Energie verbraucht, wie unbedingt sein muss, um ihr Ziel zu erreichen. Wir brauchen Klimatechnik, die für eine gute Luftqualität gewartet und gereinigt wird. Wir brauchen Klimatechnik, die uns gut tut. Und wie genau so eine Klimatechnik aussehen kann, zeigen wir ihnen auf den nachfolgenden Seiten dieses Buchs.

#### Im Kapitel 1 verwendete Normen, Literaturstellen und Quellen:

/1/ VDI 6022

Blatt 1: Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte (4/2006)

Blatt 2: Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte – Messverfahren und Untersuchungen bei Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen (7/2007)