

Aus Forschung und Entwicklung

Raumklima – ein Leistungsfaktor

Wer kennt es nicht: Dem einen ist es zu heiss, dem andern zu kalt. Besonders in Grossraumbüros ist es schwierig, allen Mitarbeitenden das ideale Klima zum Arbeiten zu bieten. Computer und Bildschirme heizen Büros oft unerträglich stark auf, geöffnete Fenster sorgen zwar für Abhilfe, jedoch auch für Durchzug. Im Raumklima-Laboratorium der EMPA Dübendorf werden Luftströmungen wirklichkeitsgetreu nachgebildet zur Erforschung idealer Klimabedingungen und -geräte.

der Einrichtung solcher Räume meist rechnerisch simuliert, um Fehlplanungen und spätere teure Umbauten möglichst zu vermeiden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass auch mit den besten Computersimulationen die realen Gegebenheiten nicht vollständig vorhersehbar sind.



Der Testraum des Raumklima-Labors an der EMPA in Dübendorf hat die Abmessungen von 6.16 x 4.62 x 3.0 Meter. Länge, Breite und Höhe können variiert werden.

Auf den ersten Blick wirkt das Raumklima-Laboratorium der EMPA in Dübendorf ein wenig wie ein überdimensionales Aquarium. Zwei Aussenwände sind aus transparentem Plexiglas, die übrigen sowie Boden und Decke bestehen aus Elementen, die Sonnenkollektoren gleichen. Im Inneren des Labors befindet sich jedoch kein Wasser, sondern je nach Versuchsaufbau stehen darin Büromöbel, Rechner, Bildschirme, Tastaturen sowie Heiz- oder Kühlgeräte.

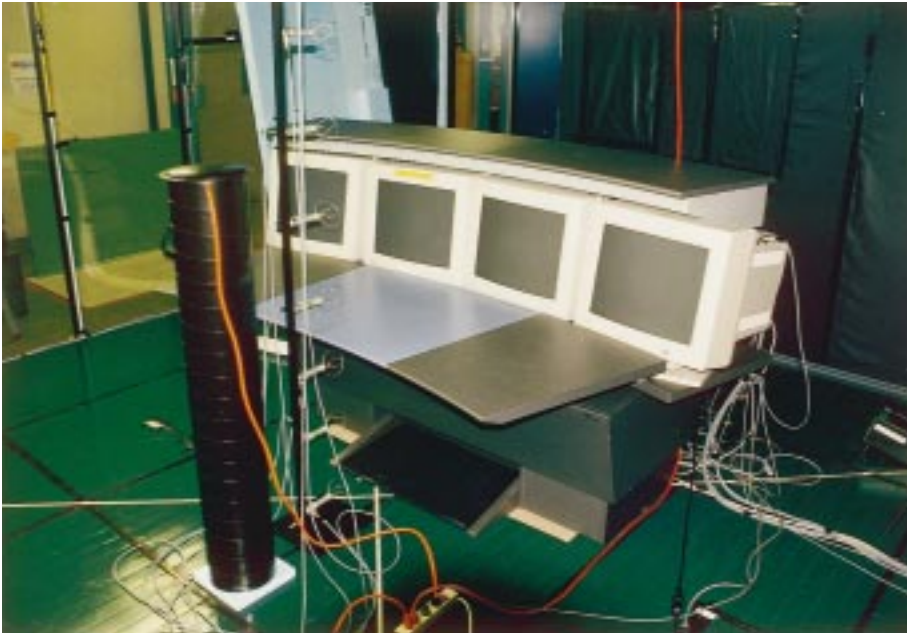
Büroklima im Massstab 1:1

Das Raumklima in einem Grossraumbüro so zu regeln, dass sich alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wohl fühlen, ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Verschiedene Faktoren wirken mit: Sonneneinstrahlung, Lichtintensität, Luftqualität, Geräuschpegel, Wärme usw. Die Einflüsse all dieser Faktoren werden daher vor

Das Raumklima-Labor oder die «Luftströmungskammer», wie es der Einfachheit halber genannt wird, wurde deshalb von der EMPA mit Beteiligung des Instituts für Hochbautechnik der ETH Zürich geplant und realisiert, um darin im Massstab 1:1 das Klima eines Raumes zu untersuchen.

Anspruchsvolle Technik – einfache Bedienung

Für den Betrieb des Raumklima-Labors wird eine anspruchsvolle Technik eingesetzt. So lassen sich Boden, Decke und alle Wände als Ganzes oder auch nur Teile davon sowohl kühlen als auch heizen. Auf diese Weise werden die temperaturmässigen Einflüsse von Schnee, Regen, Wind, Sonne, Fenstern, Boden- oder Deckenheizung usw. simuliert. Ebenso wie die Raumbegrenzungen muss sich auch die einströmende Luft auf verschiedenste Art und Weise aufbereiten (konditionieren) lassen. Die Steuerung aller Versuchsgrössen geschieht mit Computern und speziell entwickelten Programmen. Obwohl die Technik sehr komplex ist, ist das Raumklima-Labor relativ einfach bedienbar. Dies war die planerische Voraussetzung, um das Labor auch Fremdfirmen zur Benutzung zugänglich machen zu können.



«Cool Top» bei der Erprobung im Testraum.

Im Testraum selbst werden – je nach Art des Versuchs – Geräte wie Computer, Bildschirme, Heizungen, Ventilatoren, Klimaanlage installiert. Mit Rauch werden dann die resultierenden Luftströmungen sichtbar gemacht und mit Videokameras aufgenommen, was dank der transparenten Wände möglich ist. So wird beispielsweise sofort ersichtlich, wo die Luft im wahrsten Sinne des Wortes «im Raum steht» und wo vielleicht mit Beschwerden durch Zugluft gerechnet werden muss. Damit die Forscher sich bei diesen Versuchen nicht selbst in das Labor setzen müssen, werden Personen-Simulatoren im Testraum platziert. Eine kleine Änderung des Versuchsaufbaus – was in der Realität einer anderen Büroeinrichtung entspricht – bringt häufig rasche Abhilfe von unerwünschten Einflüssen.

Im Dienste der EMPA-Kunden

Das Raumklima-Labor der EMPA dient aber nicht nur dazu, Luftströmungen sichtbar zu machen, sondern hilft auch, mit konkreten Messungen vorher gemachte Computerberechnungen zu überprüfen

und Software zu optimieren. Es kann ferner für Forschungsprojekte von privaten oder öffentlichen Auftraggebern eingesetzt oder von Firmen – etwa den Herstellern von Heizungs-Lüftungs- oder Klimageräten (HLK) – für ihre Versuche gemietet werden. Die Kompetenz und Neutralität der Fachleute der EMPA, welche je nach Auftrag Projektpartner, Berater oder Operatoren der Anlage sind, kommt dabei den Kunden zugute.

Ein Beispiel aus der Praxis

Händlerarbeitsplätze in Grossbanken – etwa an der elektronischen Börse – sind mit mehreren grossen PC-Monitoren ausgerüstet, die eine beträchtliche Wärme abgeben. Diese verteilt sich in Grossraumbüros im ganzen Raum und muss mit der Raumklimaanlage abgeführt werden. Das Ingenieurbüro Basler & Partner entwickelte dazu eine alternative Kühlmethode, bei der auf die PC-Monitore so genannte «Cool Tops» installiert wurden. Diese saugen die warme Abluft der Arbeitsplatzzone an und blasen sie gekühlt wieder aus. Im Raumklima-Labor der EMPA Dübendorf wurden die Kühlleistung der

Cool-Tops und eine allfällige negative Beeinflussung des thermischen Komforts am PC-Arbeitsplatz im Rahmen einer Diplomarbeit der Technikerschule Zürich untersucht. Die Resultate bestätigten die Erwartungen des Entwicklers, dass durch direkte Kühlung die Abwärme leistungsintensiver Bürogeräte sehr effizient abgeführt wird, ohne dass dabei Komforteinbussen in Kauf genommen werden müssen. Diese Kühlmethode wird nun im Bereich der elektronischen Börsenarbeitsplätze vermarktet und ist bereits bei einigen Banken in Betrieb.

Europataugliche Ergebnisse

Im Rahmen der internationalen Normung wird das Raumklima-Labor für HLK-Hersteller immer wichtiger, indem sie hier ihre Komponenten in einem anerkannten Labor ausmessen lassen. Bei diesen Komponenten handelt es sich meistens um Lufteinlässe, -auslässe oder -systeme, ebenso um Kühldecken, Fussbodenheizungen, Radiatoren, Industrie-strahlheizungen für Hallen, Beleuchtungssysteme usw. Das Raumklima-Labor wird demnächst zusammen mit allen anderen Haustechnikmess-einrichtungen sowie dem betreuenden Fachpersonal der Akkreditierung unterzogen. Damit ist eine wichtige Voraussetzung erfüllt dafür, dass die Ergebnisse der EMPA auf diesem Gebiet in allen Ländern der EU anerkannt werden.

Rémy Nideröst

Kontaktadresse

Dr. Thomas Rüegg
Telefon 01/823 47 21
e-mail: thomas.rueegg@empa.ch

EMPA
Abteilung Haustechnik
Überlandstrasse 129
8600 Dübendorf