

AVUC
1835

Raumluftthygiene, ein Problem der Umwelthygiene

Brauchen wir Normen für die Qualität der Raumluft?

Von Manfred Fischer, Berlin-Steglitz



Die typischen Luftschadstoffe werden an die Atmosphäre abgegeben. Ihre Konzentration ist in der Regel im Freien höher als im Innenraum. Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (z. B. 0,14 mg SO₂/m³) schützt den Menschen daher erst recht in seiner Wohnung. Spezielle Grenzwerte für die Raumluft schienen, abgesehen vom Arbeitsplatz, nicht benötigt zu werden.

Erst in den letzten Jahren ist man außerhalb des gewerblichen Bereichs auf die Bedeutung von Schadstoffquellen im Innenraum selber aufmerksam geworden: Formaldehyd aus Spanplatten, Pentachlorphenol nach Anwendung als Holzschutzmittel im Innenausbau, Radon, das sich aus dem Untergrund aufsteigend, primär in Kellerräumen ansammelt, und – unzweifelhaft eine der wichtigsten Quellen – das Rauchen. Die Konzentrationen der aus solchen Quellen freigesetzten Gase und Aerosole können im Innenraum erheblich höher liegen als im Freien.

Daß die Luft in Aufenthaltsräumen je nach Belegung „verbraucht“ wird, war natürlich seit langem bekannt. Dem trug man durch Fugenlüftung, Öffnen der Fenster und durch Abführen der Verbrennungsabgase über Schornsteine und gegebenenfalls Regulierung der Feuchtigkeit Rechnung. Schon vor mehr als 100 Jahren führte Pettenkofer in diesem Zusammenhang die Beschränkung des Kohlendioxidgehaltes auf 0,1 Vol.-% als hygienischen Raumluftqualitätsmaßstab ein.

Gewöhnlich werden zwei relativ neue Trends für das Entstehen der heutigen Raumluftprobleme verantwortlich gemacht: die größere Dichtigkeit der Fenster und eine vermehrte Anwendung synthetischer Materialien im Innenausbau und bei der Raumausstattung. Die erste Entwicklung resultiert aus dem Streben nach Energieeinsparung und daneben auch nach besserem Schallschutz und führte zu einer deutlichen Verringerung der durchschnittlichen Luftwechselzahlen. Der zweite Trend hängt eng mit dem Streben nach dem Ersatz knapper Naturstoffe und der

Verwendung pflegeleichter oder bequem zu verarbeitender Produkte im Haushalt zusammen. Dies führte häufig zum Auftreten von meist organischen Spurengasen im Innenraum in Konzentrationen, deren mögliche belastende oder gar gesundheits-schädliche Wirkung oft nicht im voraus beurteilt werden konnte, weil hygienische Richtwerte für den hier interessierenden Konzentrationsbereich fehlten. Häufig legte man behelfsweise ein Zwanzigstel der Maximalen Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) als „sicheren“ Wert zugrunde. Besonders empfindliche Personen, die bei Verarbeitung eines Werkstoffs in Millionen Haushalten eben auch exponiert werden, können so aber nicht sicher geschützt werden. Wegen der unvermeidlichen biologischen Variabilität gibt es in großen Populationen praktisch keine scharfe Wirkungsschwelle für Spurenstoffe, wobei zu beachten ist, daß „Wirkung“ hier je nach Stoff von einer Geruchsbelästigung, über vorübergehende Reizungen bis zu irreversiblen Gesundheitsschäden reichen kann.

Festlegung der Orientierungswerte

Die unvermeidliche Unschärfe von empirisch, z. B. aufgrund der Beobachtungen am Arbeitsplatz, festgestellten Schwellantworten, muß man bei der Festlegung von raumluftthygienischen Orientierungswerten durch entsprechende Sicherheitsabstände berücksichtigen. Diese fallen je nach den Eigenschaften der fraglichen Substanz unterschiedlich aus. So beträgt der raumluftthygienische Orientierungswert für Formaldehyd 0,1 ppm, also 1/10 des MAK-Wertes, bei Lindan wird jedoch weniger als 1/100 des MAK-Wertes vorgeschlagen. Aus der Art und Weise wie der Orientierungswert ermittelt wird, ergibt sich, daß seine Einhaltung niemals alle Individuen in einer großen Bevölkerung schützen kann, daß umgekehrt jedoch auch bei einer mäßigen und vorübergehenden Überschreitung des Orientierungswertes die überwiegende Mehrzahl der Betroffenen keine gesundheitlichen Benachteiligungen oder Belästigungen zu befürchten hat.

Je nach der Wirkungsweise eines Schadstoffs wechselt auch die betroffene Risikogruppe, teils sind es besonders geruchsempfindliche Personen, teils Allergiker, teils Frauen in der Frühschwangerschaft oder chronisch Kranke.

Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Festlegung von Orientierungswerten wegen der Vielschichtigkeit der Probleme nur langsam vorankommt. Durch internationale Zusammenarbeit, z. B. im europäischen Büro der Weltgesundheitsorganisation in Kopenhagen, wurden aber in letzter Zeit Fortschritte gemacht. So läßt sich absehen, daß der bisher einzige in der Bundesrepublik Deutschland existierende raumluftthygienische Orientierungswert (für Formaldehyd, s. o.) bald durch weitere Werte ergänzt wird.

Absolute Sicherheit vor überraschenden Nebenwirkungen ist aber auch in Zukunft bei neuen, rasch verbreiteten Produkten nicht zu erwarten.

Die Umsetzung von Orientierungswerten in die Praxis

Die Mehrzahl der Innenräume wird privat genutzt. Die Luftqualität kann und soll in diesen Räumen nicht staatlich kontrolliert und behördlich geregelt werden. Gesetzlich bindende Grenzwerte für den Schadstoffgehalt in der Luft in Innenräumen wird es daher auch in Zukunft nicht geben.

Dennoch kann die Einhaltung eines raumluftthygienischen Orientierungswertes in gewissem Umfang durchaus gesetzlich sichergestellt werden.

Baustoffe, Lacke und Farben, Tapeten, Fußbodenbeläge und Möbel sind Produktgruppen, deren Ausdünstung den Verbraucher nicht beeinflussen, häufig – wie beim Radon – nicht einmal wahrnehmen kann. Bestenfalls kann er nachträglich, etwa bei einer



ABW Werbeagentur München

Ein Bild sagt mehr als tausend Worte:



FLOTRONIC®-FLÜSSIGKEITSKÜHLER

Durch Computereinsatz in der Flüssigkeitskühlung Wirkungsgrad-Verbesserung bis zu 28%

- | | | | | |
|--|---|---|--|--------------------------------------|
| Bundesrepublik Deutschland | | | | Schweiz |
| 1000 Berlin
Tel. (030) 4061018 | 2000 Nordenstedt
Tel. (040) 526007-0 | 3012 Langenhagen
Tel. (0511) 781031-32 | 8000 München 46
Tel. (089) 316109-0 | 8706 Feldmeilen
Tel. (01) 9256111 |
| 5000 Köln (Widdersdorf)
Tel. (0221) 503044-47 | 6000 Frankfurt 61
Tel. (069) 419021 | 7000 Stuttgart 80
Tel. (0711) 7801032 | 8500 Nürnberg 21
Tel. (0911) 533653 | 1007 Lausanne
Tel. (021) 248901 |

#2375

Geruchsbelästigung, durch vermehrtes Lüften eine Besserung zu erreichen versuchen. Aber dies kann doch höchstens eine Behelfslösung sein, z. B. nach einer Wohnungsrenovierung. Im Prinzip muß gefordert werden, daß alle im Innenausbau und zur Herstellung von Ausstattungsgegenständen verarbeiteten Materialien so beschaffen sind, daß sie auch beim hygienisch zulässigen Mindestluftwechsel (s. u.) nicht zur Überschreitung der Orientierungswerte führen. Die Verantwortung für die Einhaltung dieser Forderung liegt im Prinzip beim Hersteller.

Dieses Ziel kann z. B. durch sog. „Produktregelungen“ erreicht werden, die, gestützt auf geeignete Rechtsgrundlagen (Bauordnung, Lebensmittel- und Bedarfsgegenstandesgesetz, Gefahrstoffverordnung) Mindestanforderungen hinsichtlich der Schadstoffabgabe verbindlich so vorschreiben, daß der Orientierungswert in der Raumluft nicht überschritten wird.

Die vom Ausschuß für Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB) erarbeitete und 1981 eingeführte Richtlinie für Bauspanplatten mit ihren drei Emissionsklassen E1, E2 und E3 bildet den Prototyp derartiger Regelungen. Sie legt die Prüfbedingungen fest: Grundlage ist die Messung der Ausgleichskonzentration von Formaldehyd in einem Prüfraum von 40 m³, bei einer Temperatur von 23 °C, einer relativen Feuchtigkeit von 45 Prozent und einer Beladung von 1 m²/m³. In der Praxis sind auch weniger aufwendige Verfahren (Perforationsmethode, Gasanalyse) zulässig, die jedoch nur abgeleitete Standards definieren können.

Während Spanplatten der Emissionsklasse E1, mit Ausgleichskonzentrationen unter 0,1 ppm Formaldehyd, uneingeschränkt im Innenausbau verwendet werden können, unterliegt die Verwendung der E2, E3-Platten im Bauwesen wesentlichen Einschränkungen. Mit dem Inkrafttreten der Gefahrstoffverordnung wird auch im Möbelbau die Verwendung von E1-Platten vorgeschrieben werden.

Allerdings lassen die bisherigen Regelungen doch noch einige Wünsche offen. So gibt es bisher keine Möglichkeit, Überschreitungen des Orientierungswertes durch even-

tuelle Überlagerungen der Einzelmissionen aus Bauspanplatten, Möbeln und anderen Produkten zu verhindern. Da außerdem alle Regelungen jetzt noch auf einen speziellen Schadstoff, wie z. B. Formaldehyd, bezogen sind, werden in der betroffenen Industrie technische Umstellungen ausgelöst, die möglicherweise zur Freisetzung anderer Schadstoffe in der Raumluft führen.

Um die oben aufgestellte generelle Schutzforderung nicht nur im Hinblick auf einzelne Schadstoffe oder einzelne Produktgruppen sicherzustellen, muß allerdings nicht nur von der Industrie, sondern auch von Seiten des Staates weitere Vorarbeit geleistet werden.

Im Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes bemüht man sich, unterstützt von einer Kommission externer Fachleute und in Zusammenarbeit mit den anderen zuständigen Stellen, um die Ermittlung weiterer Orientierungswerte und die Ausarbeitung geeigneter Prüfverfahren. Die vom Staat festgesetzten Orientierungswerte und Prüfverfahren sind die notwendige Voraussetzung dafür, daß die Hersteller ihrer grundsätzlichen Verantwortung für die Erfüllung der oben genannten Forderung gerecht werden können.

Orientierungswerte und Lüftung

Eine zu hohe Schadstoffkonzentration kann theoretisch durch verstärkten Luftwechsel auf ein unschädliches Niveau verdünnt werden. Diese „lüftungstechnische“ Lösung wird besonders in den USA stark propagiert. Die amerikanischen Fachleute weisen dabei auf einige Vorzüge hin: die Methode funktioniert auch, wenn man die Quelle – etwa bei Geruchsbelästigungen – nicht kennt, und sie helfe gegen alle Schadstoffe gleichzeitig. Man muß diese optimistische Einschätzung sicher auch vor dem Hintergrund der dortigen Verhältnisse sehen, die eine Kühlung der Frischluft und damit eine Klimaanlage meist ohnehin notwendig machen. Außerdem strebt man, besonders bei den Hochhäusern, nach einer absolut dichten Gebäudehülle. Die RLT-Anlagen haben denn auch, was Energieeff-

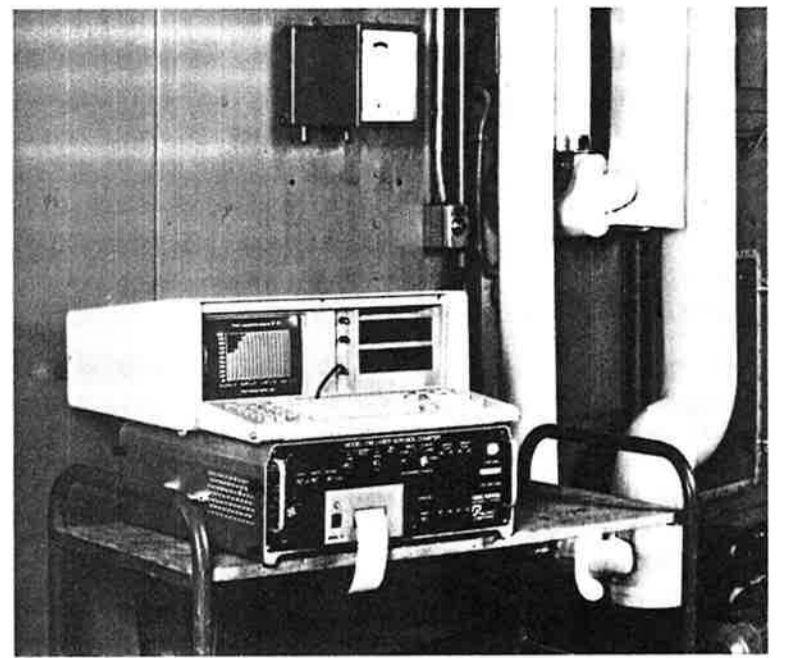
izienz und Regelung angeht, einen hohen Stand – auch wenn man sich, was Behaglichkeit und Nebenwirkungen anbelangt, als skeptischer Altbewohner für diesen Teil des „american way of life“ nicht so recht begeistern kann.

In einem von Nordamerikanern und Europäern gebildeten Arbeitskreis „Minimale Luftwechselraten“ der Internationalen Energieagentur zeichnet sich etwa die folgende Antwort ab. Die natürliche Fugenlüftung (mit Luftwechselzahlen von 0,5 h⁻¹ bis 0,8 h⁻¹) stellt das hygienisch notwendige Minimum dar, um den von den Bewohnern verursachten Anstieg der Feuchtigkeit, des Kohlendioxidpegels und der Gerüche zu begrenzen. Hier kann, auch wenn dabei Energie eingespart wird, eine weitere Absenkung nicht empfohlen werden. Produkte dagegen, die bei natürlicher Lüftung durch Schadstoffabgabe zu raumlufthygienischen Problemen führen, sollten einer emissionsmindernden Regelung unterworfen werden, um eine generelle Anhebung der Luftwechselraten unnötig zu machen. Zur Anpassung an vorübergehende Belastungen (wie Tabakrauch) soll die Stoßlüftung dienen. Mechanische Lüftung, eventuell mit Wärmerückgewinnung, dürfte daher im Wohnungsbau auch in Zukunft die Ausnahme bleiben, z. B. bei der Sanierung von Gebäuden mit hoher Radonemanation (wobei übrigens amerikanische Untersuchungen gezeigt haben, daß ein starker Luftwechsel die Radonfreisetzung u. U. noch erhöht).

Selbstverständlich gelten in öffentlichen Gebäuden und Geschäftshäusern andere Regeln für den Einsatz von RLT-Anlagen. Dennoch wird man auch dort auf emissionsarme Baustoffe und Einrichtungsmaterialien zurückgreifen.

Was wird die Zukunft bringen?

Die Raumlufthygiene, lange Zeit ein wenig bearbeitetes Randgebiet, entwickelt sich zur Zeit zu einem neuen Schwerpunkt der Umwelthygiene. Komplexe Fragestellungen, wie das „sick building syndrome“, die Geruchsbelästigung oder das „Befeuchterfieber“ und die Legionel-



Weinheim/BN. Einen mobilen Meßservice, der für Messungen in allen Gebieten der Luftfiltration und in der Entstaubungstechnik eingesetzt wird, richtete *Freudenberg, Weinheim*, ein. Filtermedien in den verschiedensten Einbauförmern können überwacht, problemorientierte Anwendungen analysiert und geeignete Filter anwendungsspezifisch empfohlen werden. Partikelgrößenverteilung, Fraktionsabscheidegrad und Staub-Massenkonzentrationen lassen sich bestimmen. *Abb. Freudenberg*

lose werden an verschiedenen Stellen intensiv bearbeitet.

Viele Branchen, nicht nur die Klimatechnik, sondern auch die Chemische Industrie, die Holzwerkstoff- und Möbelindustrie, die Hersteller von Teppichen und Fußbodenbelägen, von Putz- und Pflegemitteln, von Insektiziden, Farben und Lacken, um nur einige zu nennen, sind von der neuen Fragestellung berührt. Eine Vielzahl sogenannter baubiologischer Produkte erscheint auf dem Markt, und der Konkurrenzkampf gegen die „Wohngifte“ wird nicht immer fair und oft zu Lasten der Verbraucheraufklärung geführt.

Vom 17. bis 22. August 1987 wird in Berlin der 4. Internationale Kongress „Indoor Air Quality and Climate“ unter Beteiligung der Weltgesundheitsorganisation und des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), der American Society of Heating, Refrigeration, Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)

und der *Representatives of European Heating and Ventilating Associations (REHVA)* durchgeführt (Auskunft beim Kongreßbüro C.P.O. Hanser Service GmbH, Schaumburgallee 12, 1000 Berlin 19).

Maßgebliche Fachleute aus dem In- und Ausland werden über ihre Arbeiten zur Erfassung und Bewertung von Schadstoffen und anderen Noxen berichten, technische und administrative Maßnahmen sollen diskutiert werden. Eine Ausstellung wird den Kongreß ergänzen.

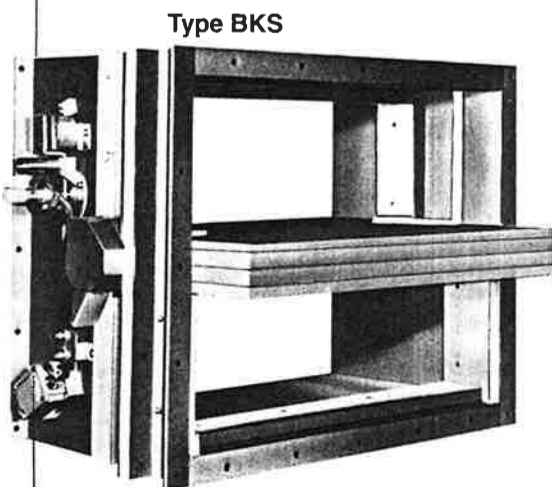
Von dieser Veranstaltung wird man eine Reihe von Antworten auf die Frage nach der weiteren Entwicklung der Raumlufthygiene erwarten können. □

Dr. Manfred Fischer ist am Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin, tätig und bearbeitet dort Probleme der Raumlufthygiene.

Ihre Probleme... Unsere Aufgabe!



Luft- technische Bauelemente



Type BKS

Brandschutz- klappen

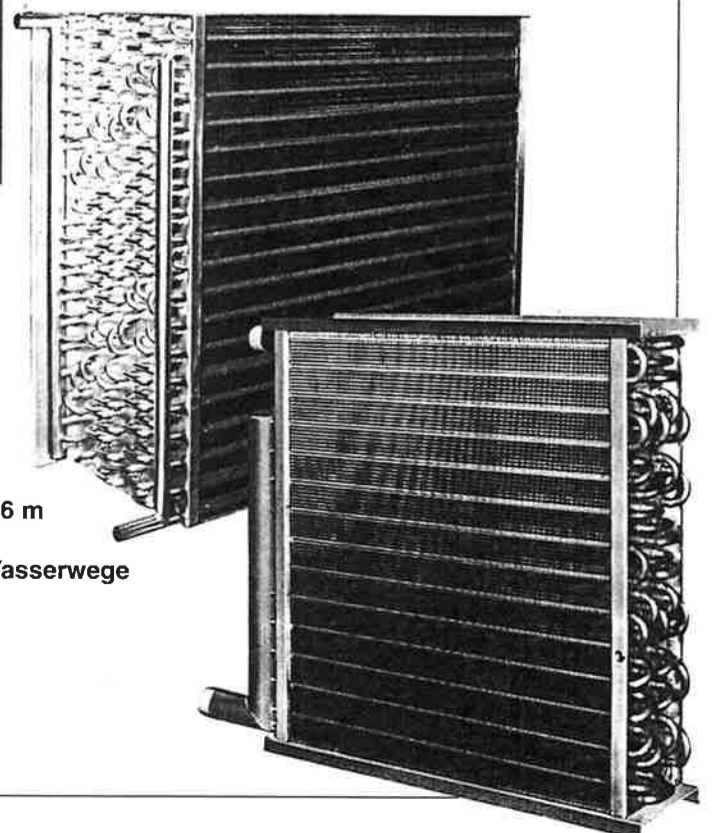
mit Prüfzeichen

- asbestfrei
- Widerstandsklasse K 90-Super
- 17 Breiten und 11 Höhen von 200-1500 mm
- thermische Auslösung, Magnetauslösung, Motorantrieb

Wärme- austauscher

Luftkühler, Lufterwärmer, Verdampfer, Verflüssiger

- Ausführung in Cu-Al, Cu-Al-beschichtet oder Cu-Cu
- beliebige Abmessungen mit Querschnitten bis 4,0x2,6 m
- EDV-Optimierung der Lamellenabstände und Wasserwege



ROX LUFTECHNISCHE GERÄTEBAU GMBH
MAARWEG 130 · 5000 KÖLN 41 · TELEFON 0221/54 10 01