TGA Fachplaner

Das Magazin
für die Technische
Gebäudeausrüstung

E 5444
4. Jahrgang
Juli 2005
Gentner Verlag

7

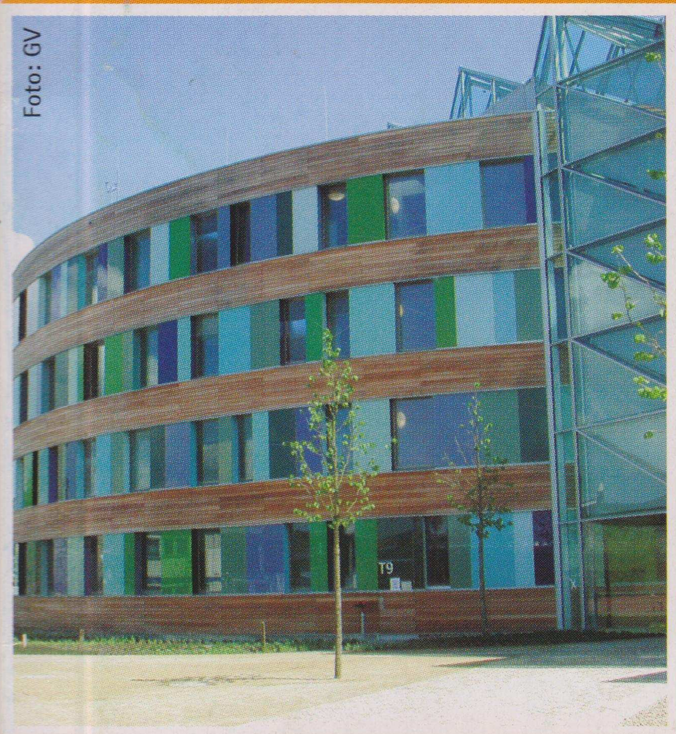


Foto: GV

Bürogebäude
mit Zukunft

Brennstoffzellen für
Nischenanwendungen

Mikro-KWK: Dezen-
trale Kraftzwerge

Emissionshandel mit
dem Energieausweis?

Sonnenwärme
zum Kühlen

ISH-Nachlese:
Raumheizflächen

ISH-Nachlese:
Trinkwasserarmaturen

Foto: Otag

Aspekte zur aerogenen Übertragung viraler Erreger durch RLT-Anlagen

Bessere Luft durch UVC-Bestrahlung

Arbeitnehmer haben gemäß Arbeitsstättenverordnung § 5 einen Anspruch auf ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft am Arbeitsplatz. Neben Pilzen, Bakterien und Protozoen zählen prinzipiell auch Viren zu den Krankheitserregern des Menschen. Viren werden in der Hygienerichtlinie VDI 6022 jedoch nur indirekt erwähnt.

Dr. rer. nat. Andreas Bermpohl,
Mikrobiologe und Hygieniker, ist Geschäftsführender Gesellschafter der Firma biotec GmbH, 33332 Gütersloh

Mit der VDI 6022 existiert seit sechs Jahren ein Regelwerk, das Hygienestandards für die Betreiber von Raumlufttechnischen Anlagen definiert. Die oft diskutierte Frage, ob ein Regelwerk wie die VDI 6022 unter ökonomischen Aspekten nicht zu detailliert ist und die Betreiber unter einen nicht zu erfüllenden Kostendruck setzt, ist aus mikrobiologischer Sicht definitiv zu verneinen. Alleine die Tatsache, dass die AOK in Deutschland bei ihren Versicherten pro Jahr mit ca. 2,5 Mio. Erkrankungen der Atemwege und daraus folgend mit 25 Mio. Tagen Arbeitsunfähigkeit rechnet [3], wirft die Frage auf, welchen Einfluss schlecht gewartete RLT-Anlagen in diesem Zusammenhang haben.

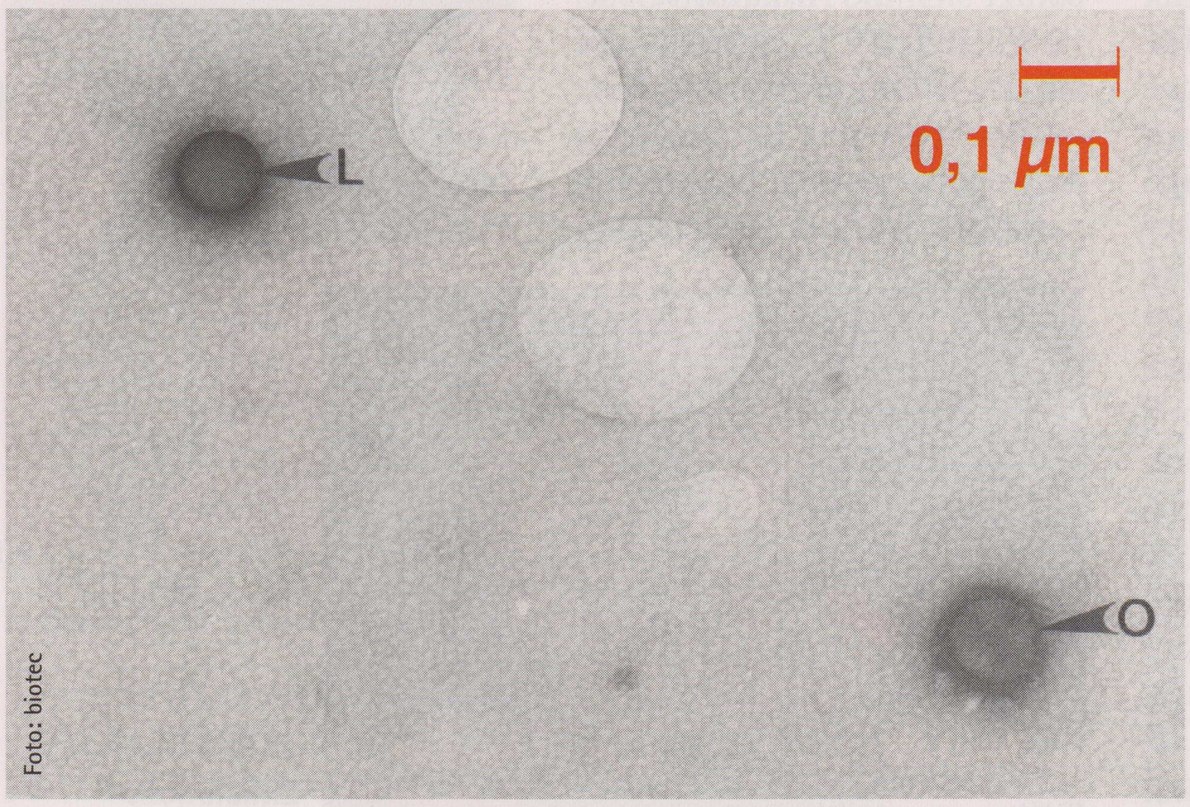
Verringerung von Krankheitserregern in RLT-Anlagen

Unabhängig davon, dass eine konsequente Umsetzung der VDI 6022 alleine zu einer Absenkung der Betriebskosten führt, gibt es mittlerweile aus medizinischer Sicht Beweise dafür, dass Arbeitsplatz bezogene Gesundheitsbeschwerden und Symptomkombinationen durch Hygienemaßnahmen an RLT-Anlagen deutlich reduziert werden können. Deswegen ist es verwunderlich, dass eine Veröffentlichung in der renommierten medizinischen Zeitschrift „Lancet" zu diesem Thema nicht für erhebliches Aufsehen gesorgt hat.

In einem Doppelblindversuch wurde hier von Menzies et al [4] gezeigt, dass bei Inbetriebnahme von UVC-Systemen in RLT-Anlagen eine Verringerung von Mikroorganismen und deren Giften auf bestrahlten Bauteiloberflächen um 99 % zu beobachten ist. Diese Werte wurden in der Studie eindeutig korreliert mit deutlich weniger allgemeinen Arbeitsplatz bezogenen Symptomen, sowie mit einer Reduktion von Atmungs- und Schleimhautsymptomen im Vergleich zur Außerbetriebsetzung (Stichprobenumfang 771 Beschäftigte in Bürogebäuden in Montreal/Kanada).

Die VDI 6022 als Hygienerichtlinie ist unbedingt notwendig

Mit Kenntnis oben genannter AOK-Statistik wird klar, welchen Stellenwert die VDI 6022 einnimmt. Eine „Aufweichung" dieser Hygienerichtlinie wäre der Weg in die falsche Richtung, zumal die VDI 6022 nicht einmal dem möglichen humanen Erregerspektrum in vollem Umfang Beachtung schenkt. So heißt es in der Richtlinie lediglich, dass der Gehalt der Zuluft an Stäuben, Bakterien, Pilzen und biologischen Inhaltsstoffen, denjenigen der Außenluft vor Ort in keiner Kategorie überschreiten darf. Die VDI 6022 benennt damit den wichtigen



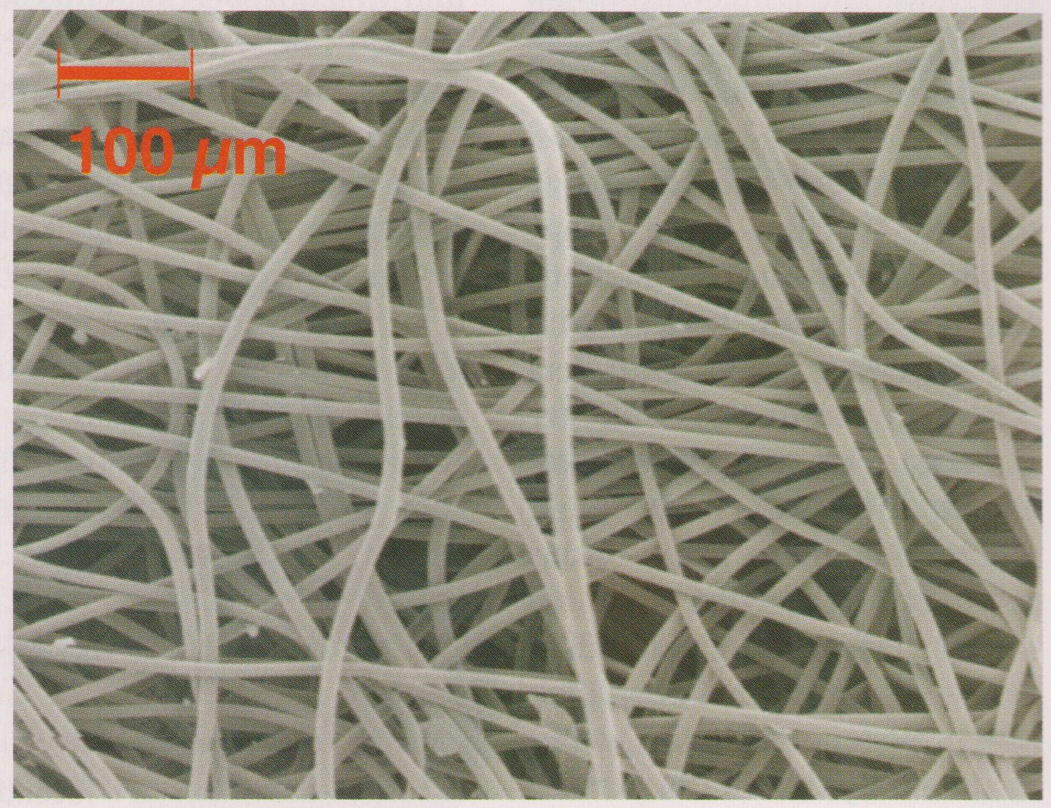


Bild 1 Links: Elektronenmikroskopische Aufnahme des Orthomyxoviruses [(O) (Influenza)] im Vergleich mit 100 nm Latex-Kügelchen (L). Rechts: Elektronenmikroskopische Aufnahme eines F7-Filters hierzu im Vergleich

Erregertypus „Virus“ in einer eher unscheinbaren Kategorie als „biologischen Inhaltsstoff“.

Welchen wesentlichen Anteil jedoch Viren an Atemwegsinfektionen haben, wird deutlich, wenn man beachtet, dass bei den meisten Erkrankungen des Atemtraktes in den Wintermonaten stets eine Virusbeteiligung zu beobachten ist. Das Erregerspektrum umfasst die verschiedensten Viren z. B. Adenoviren, RS-Viren, Rhinoviren, Influenza A und B Viren sowie Parainfluenzaviren und Enteroviren [2; 5].

Mechanische Filter sind für virale Erreger uneffektiv

Leider ist wenig über die Infektiosität von Viren nach längerer Verweilzeit in der Luft bekannt, was aber nicht zwangsläufig bedeutet, dass man die Infektionsroute über das Medium Luft a priori verneinen kann. So ist beispielsweise für Noroviren (früher Norwalkvirus), einem wichtigen Erreger von Magen-Darm Erkrankungen, bekannt, dass er äußerst umweltstabil und infektiös ist [6]. Ein Transfer über RLT-Anlagen wäre denkbar, insbesondere bei Anlagen mit Umluftanteil. Die in der VDI 6022 empfohlenen Filterstufen F5/F7 bzw. F7/F9 erscheinen für virale Erreger als uneffektiv, wie Bild 1 in einer elektronenmikroskopischen Aufnahme eines Grippevirus (Influenza) im Größenvergleich mit einem F7-Filter zeigt.

UVC-Systeme eingebaut in RLT-Anlagen können Viren sicher inaktivieren

Die in der Lancet-Studie [4] benannten UVC-Bestrahlungsanlagen gewinnen unter dem Aspekt viraler Übertragungsmöglichkeiten eine neue Bedeutung. Als gemäß VDI 6022 zugelassenes Anlagenbauteil können derartige Bestrahlungssysteme im Gegensatz zu den gängigen mechanischen Filtern zu einer sicheren Virusinaktivierung führen. So ist beispielsweise bereits mit einer Dosis von 34 mJ/cm² eine Reduktion von Noroviren um drei Zehnerpotenzen zu beobachten [1]. Derartige UVC-Systeme werden schon seit einigen Jahren von der Firma Bäro, Leichlingen, mit Erfolg in RLT-Anlagen eingesetzt.

Diese Aspekte sollten Kritiker der VDI 6022 zu der Überlegung animieren, dass mit dieser Richtlinie ein sinnvolles Instrument geschaffen wurde, das in den Grundforderungen nicht reduziert werden darf. Darüber hinaus erscheinen zukünftig Studien notwendig, die sich insbesondere mit der Infektiosität luftgetragener viraler Erreger beschäftigen und hier eine Gefährdungsabschätzung bieten.

Literatur

[1] Duizer, Erwin; Bijkerk, Paul; Rockx, Barry; de Groot, Astrid; Twisk, Fleur; Koopsmann, Marion: Inactivation of Caliciviruses. Applied and Environmental Microbiology, August 2004, p. 4538–4543

[2] Gwaltney JM, Jr. Acute Bronchitis. In Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (Hrsg.): Principles and Practice of Infectious Diseases. Fourth edition, Churchill Livingstone. New York, Edinburgh, London, 1995, pp. 606–612.

[3] Lode H.: Infektionen der Atemwege – wann besteht eine Indikation zur Antibiotikatherapie? Pneumologie 1990; 44: 763–766.

[4] Menzies, Dirk; Popa, Julia; A Hanley, James; Rand, Thomas; K Milton, Donald: Effect of ultraviolet germicidal lights installed in office ventilation systems on workers health and wellbeing: double-blind multiple crossover trial. The Lancet Vol 362 November, 2003.

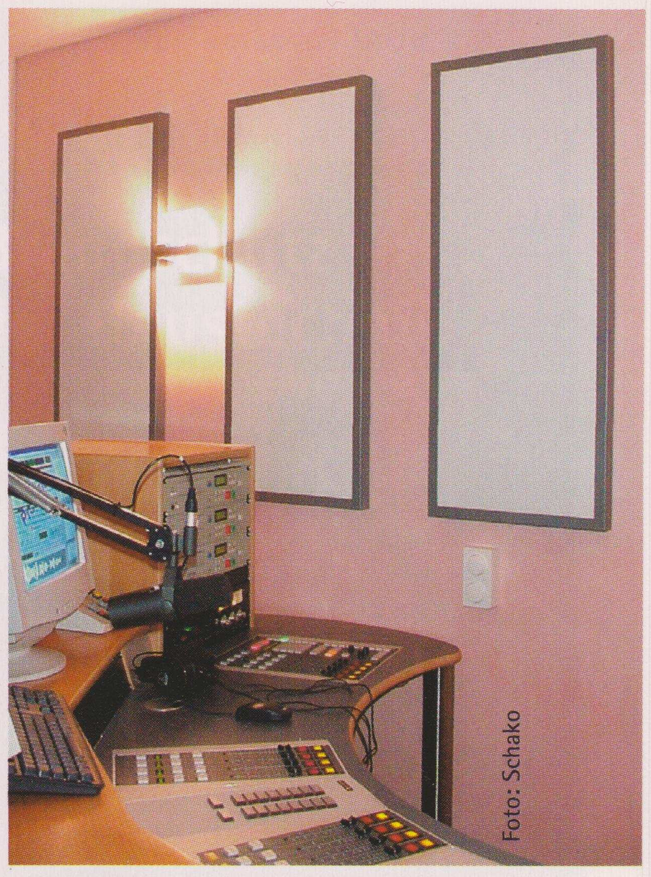
[5] Müller TR.: Infektionen des mittleren und unteren Respirationstraktes. In Vogel F (Hrsg.). Respiratorische Infektionen, 2. Auflage. Kohlhammer Serie Pneumologie. W. Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln 1996, pp. 23–32.

[6] Robert Koch Institut: Erkrankungen durch Noroviren in Deutschland in saisonaler Darstellung von 2001 bis 2004. Epidemiologisches Bulletin 3. September 2004

Lange Nachhallzeiten stören

Akustik optimieren

Moderne Bauweisen mit schallharten Oberflächen provozieren lange Nachhallzeiten. Schlechte Sprachverständlichkeit und vorzeitige Ermüdung sind die Folgen. Abhilfe schaffen Raumakustikmodule.



Raumakustikmodul Audimin [Schako]

Schallharte Oberflächen, wie vollverglaste Wände, blanke Betondecken oder vollflächig verlegte Kühldecken sowie der Verzicht auf Teppichböden und Vorhänge, begünstigen die Schallreflektion, was sich durch längere Nachhallzeiten negativ auf die Raumakustik auswirkt. Lange Nachhallzeiten verschlechtern die Sprachverständlichkeit. Personen, die solchen Bedingungen ausgesetzt sind, müssen sich erheblich mehr konzentrieren, was zu einer schnelleren Ermüdung und vorzeitigem Leistungsabfall führt.

Aus Schall wird Wärme

Zur Reduzierung der Nachhallzeit und zur Schalldämpfung können Raumakustikmodule eingesetzt werden, die durch Absorption die Schallenergie in Wärmeenergie umwandeln. Raumakustikmodule erfüllen so die Anforderungen an eine ausgewogene Raumakustik in Büros, Aufenthaltsräumen, Wohnräumen, Schulen, Arztpraxen, Tonstudios, Produktions- und Industriehallen.

Raumakustikmodule werden üblicherweise an der Wand, u. U. auch in Wandecken, platziert. Das hat bei aktivierten Bauteilen und Kühldecken den Vorteil, dass die Funktionen Raumkühlung und Schalldämpfung getrennt werden können. Insbesondere bei der Flächenkühlung sind so effizientere und hinsichtlich der originären Kühlfunktion optimierte Systeme möglich. Stehen freie Deckenflächen zur Verfügung, können auch Deckenmodule eingesetzt werden.

Auslegung mit Programm

Die Auslegung von Raumakustikmodulen erfolgt in Abhängigkeit der Raumgeometrie sowie der (Absorptions-)Flächen im Raum. Für Standardanwendungen bieten die Hersteller einfach handhabbare Berechnungsprogramme an. Die Wirkung lässt sich am besten an einem Beispiel verdeutlichen: Vier Raumakustikelemente 1200 × 800 mm [Schako Officeline] in einem schallhart ausgestatteten Büro (bis 25 m²) erreichen eine Raumdämpfung von bis zu 5 dB und reduzieren die Nachhallzeit von ca. 2 auf ca. 0,8 s.

Hersteller

Schako
78600 Kolbingen
Telefon (0 74 63) 98 00
Telefax (0 74 63) 98 02 00
www.schako.de