

Pizzafilter für virenfreie Atemluft

Das Unternehmen Acotec hat ein Gerät entwickelt, das Viren hochgradig aus der Atemluft filtert. Grundlage bildet ein Prophy-compakt-Filter, auch Pizzafilter genannt, weil er dank Ziehharmonika-Falttechnik in einer Pizzaschachtel transportiert werden kann. So bietet der neu entwickelte Filter höchste Effizienz bei geringer Transportgröße.

Keine Leckagenbildung

Der wichtigste Baustein des Filtergerätes ist der HEPA-Luftfilter. Das Filtermaterial besteht aus Borosilikat-Glasfasern. Die Fertigung herkömmlicher Filter dieser Art geschieht auf sogenannten Plissiermaschinen. Das Plissieren birgt jedoch den Nachteil, dass an den Faltkanten durch das Brechen der Glasfasern winzige Leckagen entstehen. Da diese Leckagen größer als die Viren sind, die aus der Umgebungsluft entfernt werden sollen, entsteht eine geringere Filterwirkung. Das Filtermedium für den neu entwickelten Luftfilter von Acotec wird nicht plissiert, daher entfallen diese Leckagen.

Abscheidemechanismus bei Luftfiltern

Die Filterwirkung in einem Luftfilter wird durch Impaktion, Interzeption und Diffusion erreicht, wobei die Diffusion aufgrund der Brown'schen Molekularbewegung mit kleiner werdender Partikelgröße (kleiner $0,1 \mu\text{m}$) rasch zunimmt. Sie bildet den wesentlichen und hocheffizienten Abscheidemechanismus bei Luftfiltern. Die Anströmgeschwindigkeit bei Normluftfiltern beträgt in der Regel 50 mm/s . Damit ist eine Diffusionsfiltration nur eingeschränkt möglich.

Oberste Prämisse in der Filtration von Viren aus der Atemluft ist es, im Raum Luftreinheit zu schaffen, die der im Freien gleichkommt. Dabei sollte der CO_2 -Gehalt nicht über 1000 ppm ansteigen. Die Lärmemission darf nicht über $40\text{-}42 \text{ dB(A)}$ betragen. Dabei sollte der Energie-Input nicht über 100 Watt pro 320 m^3 Rauminhalt steigen. Außerdem sollte ein Luftzug verhindert werden, der Aerosole durch die Thermik im Raum verteilen würde.

Filtration ohne Turbulenzen

In einer Schulklasse in der Realschule in Burgau wurde unter anderem der Nachweis geführt, dass das Raumvolumen an Luft stündlich über Fensterfugen abgeführt werden kann; pro Gerät sind nur zwei Filter erforderlich. Damit ist der geringste Durchflusswiderstand gewährleistet. Wie aus den vorigen Ausführungen ersichtlich, erfolgt die Luftfilterung ausschließlich im Bereich der Diffusion. Die Luft wird zu 50% aus dem Raum genommen und zu 50% von draußen. Dadurch baut sich im Raum ein geringer Überdruck auf, der durch die Fensterfugen entweicht. Weil der Überdruck im Raum überall gleich ist, gibt es keine Turbulenzen, die in $1,5 \text{ m}$ vom Boden die Viren von einer zur nächsten Person tragen.

Die Raumluft wird durch die flachen Filterblätter des Filters gesaugt. Anders als in anderen Filterelementen enthält dieses keine Vergussmasse, keine Abstandshalter und keinen Rahmen aus Kunststoff. Die Anströmgeschwindigkeit beträgt 8 bis 10 mm/s , viel weniger als bei einem Norm-Luftfilter. Der Filter



Versuchsanordnung im Klassenzimmer: Luft entweicht über die Fensterfugen. Bilder zeigen die Ansichten von innen (links), sowie die Außenansicht (rechts).

besteht aus 30 Lagen und hat damit eine Filterfläche von 5 m^2 in HEPA-Qualität. Dementsprechend sind der Druckverlust und der Energie-Input minimal, was sich positiv auf die Lärmemission auswirkt.

Kompakt und leicht zu handhaben

Für den Raumluftfilter ist nicht nur der Filtrationsvorgang wichtig, sondern auch, was vorher und nachher mit dem Luftfilter passiert. Das Lagervolumen eines Filterelements von Acotec beträgt $1/15$ eines Normfilters bei gleicher Filterfläche. Der Filterwechsel erfolgt einfach und ohne Werkzeug für jeden Benutzer. Eine Sekundärkontamination ist ausgeschlossen: Auf den Eintrittsquerschnitt ein Verschlusspapier kleben, das Filter wie eine Ziehharmonika zusammendrücken und aus dem Gehäuse nehmen. Für den Transport wird das kompaktierte Element in einen Waste-Bag gegeben, dicht verschlossen und per Päckchen an Acotec gesendet. Der Hersteller übernimmt die fachgerechte Entsorgung des mit pathogenen Stoffen, Viren und Bakterien belasteten Filters.

Der Filter kann nahezu in allen Bereichen angewendet werden. Arztpraxen und Krankenhauszimmer sowie Privatwohnräume für Allergiker. Auch die Verwendung als Luftansaugfilter oder Innenraumfilter für Fahrzeuge ist prinzipiell möglich.

Patent Nr.: 10 2016 000 418

Autor:
Peter A. Walther
Acotec GmbH
Kontakt: info@acotec-walther.de

www.acotec-walther.com