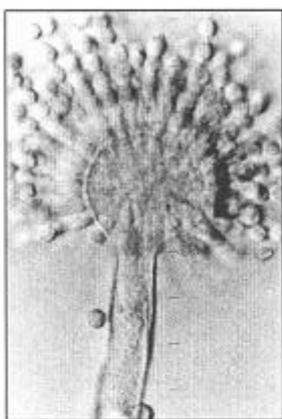


## Infektionsvorbeugung in Krankenhausbereichen durch mobile Hochleistungs-Luftreinigungssysteme



Das Einatmen luftgetragener Krankheitserreger wie Schimmelpilzsporen, Bakterien und Viren stellt für immungeschwächte Patienten ein erhebliches Risiko dar. Luftgetragene Mikroorganismen können nicht nur die Rekonvaleszenz gefährden, sondern auch zu lebensgefährlichen Infektionen führen, aufgrund derer jedes Jahr Kosten in Milliardenhöhe entstehen.<sup>1</sup> Mobile Hochleistungs-Luftfiltersysteme können das Infektionsrisiko und die damit verbundenen Kosten drastisch reduzieren.



*Aspergillus Flouus* (Schimmelpilz)

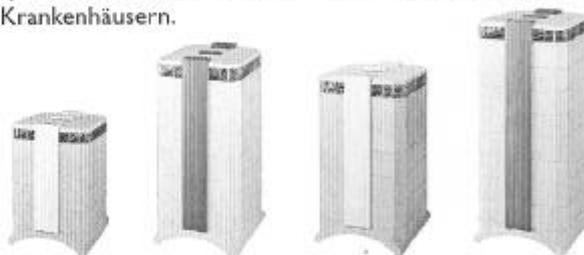
Luftgetragene Infektionserreger wie z.B. *Aspergillus spp.*, sind zunehmend als Ursache von ernsthaften Erkrankungen und hoher Sterblichkeit bei immungeschwächten Patienten erkannt worden. Besonders gefährdet sind Patienten, die sich einer Chemotherapie unterziehen und Empfänger von Organ- oder Knochenmarktransplantaten sind.<sup>2</sup>

Durch die Zunahme von nosokomialen Infektionen, die vermehrt durch resistente Pathogene verursacht werden, hat die Verwendung von Hochleistungs-Luftreinigern über sogenannte "kritische Bereiche" hinaus an großer Bedeutung gewonnen. Sowohl die Centers of Disease Control and Prevention (CDC) als auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfehlen, wo immer möglich, Massnahmen zur Vorbeugung gegen nosokomiale Infektionen einzusetzen.<sup>3</sup>

### Mobile HEPA-Systeme reduzieren das Infektionsrisiko

Eine solche Vorbeugemassnahme ist die Luftfiltration mittels mobiler HEPA-Systeme in dem Bereich, in dem sich immungeschwächte Patienten aufhalten. Von diesen Systemen ist bekannt, dass sie effektiv die Konzentration von *Aspergillus*-Sporen (die in ihrer Grösse zwischen 1,5 µm und 6 µm liegen) auf ein Niveau reduzieren, das nicht mehr im messbaren Bereich liegt.<sup>4</sup> Auch kleinste luftgetragene Partikel wie z.B. Viren und Bakterien werden von fortschrittlichen HEPA Luftreinigern mit einer über 99%igen Effizienz von der Luft abgeschieden. Das CDC empfiehlt, dass nur HEPA-Filter verwendet werden, die "eine nachgewiesene und dokumentierte minimale Filtrationseffizienz von 99,97 % bei Partikeln mit einem Durchmesser von  $\geq 0,3 \mu\text{m}$ " besitzen.<sup>5</sup> Nicht alle HEPA-Systeme liefern einen solchen Nachweis.

**IQAir® - Intelligente mobile HEPA Filtersysteme**  
Eine schweizer Unternehmensgruppe, die sich mit einer Erfahrung von 40 Jahren intensiv mit Luftreinigung befasst, hat sich auf die Herstellung von Hochleistungs-Filtrationssysteme für medizinische Bereiche spezialisiert. Das Sortiment nennt sich IQAir® und bietet eine Auswahl von mobilen und stationär einsetzbaren Luftreinigungssystemen für eine Vielfalt von Einsatzbereichen in Krankenhäusern.

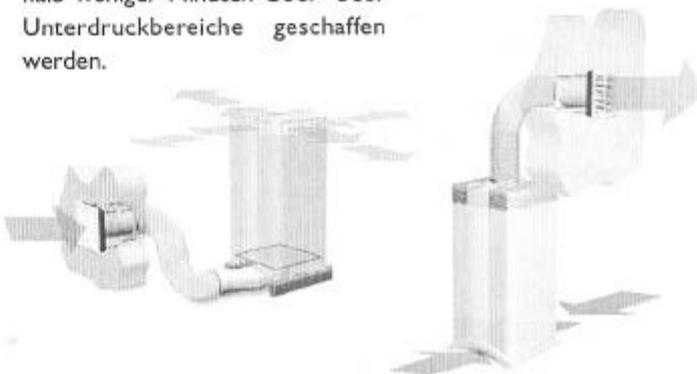


Verschiedene Filtertechnologien optimieren IQAir Systeme, um den speziellen Lüfthygieneanforderungen in unterschiedlichen medizinischen Bereichen gerecht zu werden

Die Hochleistungsgeräte der IQAir® Serie bestehen aus einem modular aufgebauten Filtersystem, das jedes für sich auf ein anderes Lüfthygieneproblem oder eine spezifische Art von Luftverunreinigung spezialisiert ist. Der IQAir® Chemisorber GC zum Beispiel hat primär die Aufgabe Aldehyde aus der Luft zu filtern, wohingegen die IQAir® Cleanroom Serie hauptsächlich luftgetragene Krankheitserreger (wie z. B. Bakterien, Viren und Sporen) filtert.

### Druckdifferenzen ermöglichen die Isolierung luftgetragener Krankheitserreger

Die Strategie der Rezirkulation von Raumluft durch einen Hochleistungsfilter kann durch die Herstellung und Erhaltung von Druckunterschieden zwischen zwei nebeneinander liegenden Bereichen noch verbessert werden.<sup>6</sup> IQAir® Systeme können mit Hilfe spezieller Führungsadapter (siehe Abbildung) positiven oder negativen Luftdruck erzeugen. Auf diese Weise können innerhalb weniger Minuten Über- oder Unterdruckbereiche geschaffen werden.



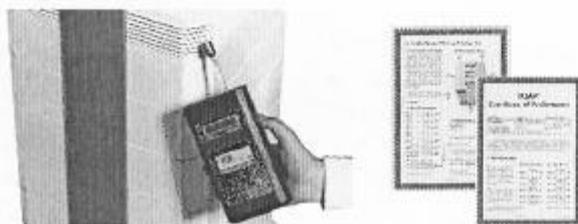
IQAir®-Systeme mit InFlow & OutFlow-Adaptoren zur Herstellung von Druckdifferenzen und Isolierung luftgetragener Mikroorganismen

### Einsatz von Über- & Unterdruckbereichen

Ist ein Patient immungeschwächt, sollte er in einem Raum mit *Überdruck* gelagert werden, damit das Einfließen kontaminierter Luft in das Behandlungszimmer verhindert wird. Im Falle eines Patienten, der Träger einer ansteckenden Krankheit ist, die durch die Luft übertragen werden kann (z.B. Tuberkulose), sollte ein *Unterdruckbereich* hergestellt werden, damit die Verbreitung luftgetragener Keime über das Patientenzimmer hinaus verhindert wird.<sup>7</sup>

### Individuell getestet und zertifiziert

Um Filtrationseffizienz und Luftdurchsatz zu garantieren, hat der Hersteller von IQAir® eine kompromisslose Qualitätskontrolle realisiert: Jedes IQAir® HEPA-System wird individuell getestet und zertifiziert. Für das Modell IQAir® Cleanroom H13 bedeutet das zum Beispiel eine garantierte Filtrationseffizienz von 99,97% für Partikel  $\geq 0,3 \mu\text{m}$  und einen zertifizierten Luftdurchsatz von mindestens 400m<sup>3</sup> pro Stunde.



**IQAir® Quality Control:** Ein Leistungszertifikat mit den individuellen Testresultaten wird jedem IQAir-System beigelegt

### Flexibler Einsatz

Da IQAir®-Systeme unabhängig und dezentral arbeiten, kann bei jedem Gerät der Luftdurchsatz den Bedürfnissen des jeweiligen Raums angepasst werden. Die Mobilität der Geräte erlaubt es, sie nach Bedarf schnell umzustellen oder einen grösseren Bereich mit zusätzlichen IQAir®-Systemen zu erweitern. Die Vielfalt der IQAir Modelle ermöglicht es zudem, die beste Filtrationstechnik für spezifische Luftqualitätsprobleme zu finden.

### Mikrochip kalkuliert Zeitpunkt des Filterwechsels

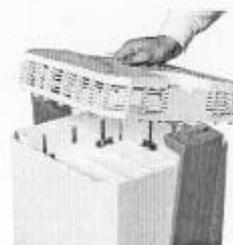
Bezüglich Wartung und Filterwechsel bietet IQAir® diverse fortschrittliche Eigenschaften. Jedes Modell besitzt eine eigene Mikrochip-gesteuerte Filterüberwachung. Somit wird die Standzeit jedes einzelnen Filterelements unter Berücksichtigung der Luftverschmutzung, des tatsächlichen Gebrauchs und der Ventilatorstufe berechnet. Wenn ein Filterelement verbraucht ist, leuchtet eine Diode am Steuerelement auf und zeigt damit dem Personal an, dass ein Filterwechsel erforderlich ist.



Leuchtdiode auf der Bedienkonsole signalisiert Zeitpunkt für Filterwechsel

### Schneller und sicherer Filterwechsel

Eine der attraktivsten Eigenschaften des IQAir®-Systems ist der einfache Filterwechsel. Gleichgültig, ob das System wandmontiert oder im mobilen Einsatz ist, ermöglicht ein patentiertes System den schnellen und sicheren Zugang zu allen Filterelementen. Dazu ist kein Werkzeug erforderlich. In der Praxis bedeutet dies, dass die "Auszeit" des Filtrationssystems (und entsprechend die Zunahme von Pathogenen innerhalb des Raums während der "Auszeit") absolut minimal gehalten werden.



**Sicherer Filterwechsel in Sekunden**

### Hochleistung ist nicht gleichbedeutend mit teuer

Trotz einer Reihe von fortschrittlichen Leistungsmerkmalen liegen die Kosten der Systeme weit unter denen zentraler Luftreinigungssysteme. In Folge dessen ermöglichen IQAir® Systeme eine Erweiterung der Lüftthygienemassnahmen auf Bereiche und Patienten, die bisher nicht in vollem Umfang vor luftgetragenen Infektionen geschützt werden konnten.

## Vorteile von IQAir® Systemen:

### Zuverlässige & zertifizierte Leistung

- individuell getestet und zertifiziert
- garantierte HEPA Filtrations-Effizienz für luftgetragene Partikel von über 99,97% bei 0,3  $\mu\text{m}$
- garantierte Luftförrate (bis zu 480m<sup>3</sup> pro Stunde)
- zuverlässiger Non-Stop Dauerbetrieb

### Dezentraler Einsatz

- schnelle und kostengünstige Installation und Wartung
- individuelle Anpassung an spezielle Hygieneanforderungen
- schnelle Erweiterung des Lüftthygienebereiches und kurze Reaktionszeit bei Epidemien
- individuell programmierbar auf den Einsatzbereich

### Installation innerhalb weniger Minuten

- geringer Kosten- und Zeitaufwand
- minimale Unterbrechung der Alltagsroutine
- kein erhöhtes Infektionsrisiko durch grosse Umbaumassnahmen

### Zugriff auf bewährte Filtrationstechniken

- HEPA-Filtration von Schwebstoffen
- Chemisorption zur Filtration von chemischen Substanzen
- Adsorption zur Abscheidung von Gasen und Gerüchen

### IQAir Zubehör

- Diverses IQAir Zubehör ermöglicht die Erstellung von Über- und Unterdruckbereichen, Wandmontage und das Absaugen von Gerüchen und Schadstoffen direkt an der Quelle.

## IQAir® Systeme werden u. a. in folgenden Institutionen eingesetzt:

Blackrock Clinic, Blackrock, County Dublin, Republic of Ireland  
 Deutscher Allergie & Asthma Bund (OV Bonn), German Allergy & Asthma Society, Bonn, Germany  
 Hollister Research Center (University of California) Santa Barbara, USA  
 Interfaith Medical Centre Brooklyn (Psychiatric Ward), New York, USA  
 Lungenliga (Lung Association), Zürich, Switzerland  
 Merlin Park Regional Hospital (Operation Room), Galway, Republic of Ireland  
 National Cancer Institute, Bethesda, Maryland, USA  
 New York University Downtown Hospital (Burn Ward), New York, USA  
 Our Lady's Hospital for Sick Children (University College Dublin), Crumlin, Republic of Ireland  
 Long Island College/University Hospital, New York, USA  
 Oklahoma Medical Research Foundation, Oklahoma City, USA  
 Rockford Memorial Hospital, Rockford, Illinois, USA  
 Royal Free & University College Medical School (Oncology Ward), London, United Kingdom  
 St. Vincent Hospital (Oncology & Liver Transplant Ward), Dublin, Republic of Ireland  
 The University Hospital Cincinatti, Ohio, USA  
 Universitair Ziekenhuis Antwerpen, Edegem, Belgium  
 University Clinic Bonn, Germany  
 University College Hospital Galway (Haematology, Neonatal, Oncology, Paediatric), Ireland  
 University Dental Clinic Halle, Germany  
 University Health Network, Toronto, Canada  
 University of Colorado, Denver, Colorado, USA  
 Virga Jesseziekenhuis, Hasselt, Belgium  
 Zürcher Höhenklinik Wald, Zürich, Switzerland

## Medizinische Anwendungsbereiche von IQAir® Systemen:

Das einzigartige Anpassungsvermögen von IQAir-Systemen ermöglicht die Abdeckung eines breiten Spektrums von medizinischen Anwendungsbereichen:

- Knochenmarks-Transplanteinheiten
- Organ-Transplanteinheiten
- Verbrennungsstationen
- Wachstationen
- Intensivstationen
- Quarantänebereiche
- Zahnkliniken und Zahnlabors
- Geriatrische Einheiten
- Neonatologische Intensivstationen
- Patienten mit Atemwegsbeschwerden
- Pädiatrie
- Onkologie
- Hämatologie
- Mikrobiologische Labors
- Laserchirurgie (Filtration von Gerüchen)
- Operationssäle und Schleusenbereiche
- Pathologie
- Apotheken
- Computer und Datenarchive
- Raucherbereiche
- Außenluftfiltration
- Sanitärbereiche
- Wartezimmer
- Notfallstationen

## Literatur Hinweise:

- <sup>1</sup> UK National Audit Office, *The Management and Control of Hospital Acquired Infection in Acute NHS Trusts in England*, 17th February 2000
- <sup>2</sup> World Health Organisation, *Drug-Resistant Strains of Tuberculosis Increasing Worldwide*. Press Release WHO/19, 24th March 2000.
- <sup>3</sup> Nazaroff, W W, Nicas, M and Miller, S L. 1998. *Framework for evaluating measures to control nosocomial tuberculosis transmission*. *Indoor Air*. Vol 8 (4), pp. 205-218.
- Streifel, A. J. 1995. *Ventilation design for control of airborne infectious agents*. *Infection Control and Sterilization Technology*. May, pp. 18-22
- Streifel, A. J. 1996. *Controlling Aspergillus and Legionella in Hospitals*. *Indoor Air and Human Health*, R B Gammage and B A Berven, eds. Boca Raton: Lewis Publishers
- <sup>4</sup> Centers for Disease Control and Prevention (CDC), *Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Facilities*, October 28th, 1994 / Vol. 43 / No. RR-13
- <sup>5</sup> Sherertz R J, Belani A, Kramer B S, et al. *Impact of air filtration on nosocomial Aspergillus infections*. *Am J Med* 1987; 83: 709-18
- <sup>6</sup> Centers for Disease Control and Prevention (CDC), *Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Facilities*, October 28th, 1994 / Vol. 43 / No. RR-13, p. 81
- <sup>7</sup> Streifel, A. J. 1999. *Pressure Relationships in Hospital Critical-Care Facilities*. *Indoor Air*. Vol 5-31
- <sup>8</sup> [http://www.hopkins-heic.org/infectious\\_diseases/aspergillus/hepafiltration-table.htm](http://www.hopkins-heic.org/infectious_diseases/aspergillus/hepafiltration-table.htm)
- <sup>9</sup> [http://www.hopkins-heic.org/infectious\\_diseases/aspergillus/asp-outbreak-table.htm](http://www.hopkins-heic.org/infectious_diseases/aspergillus/asp-outbreak-table.htm)