

Wie können Hochleistungs-Luftreiniger dazu beitragen, das Covid-19 Infektionsrisiko in geschlossenen Räumen zu reduzieren?

Da die Übertragung von Coronaviren über die Luft in schlecht belüfteten Innenräumen mittlerweile von vielen Experten als eine der Hauptübertragungswege von Covid-19 Infektionen vermutet wird, haben auch eine Vielzahl von Herstellern von Billig-Luftreinigern begonnen, ihre Produkte mit Superlativen in Bezug auf deren Effektivität gegen Viren zu bewerben. Viele Luftreiniger suggerieren sogar eine komplette Abtötung von Viren, um Konsumenten von der Schutzwirkung ihrer Produkte zu überzeugen. Werbeaussagen wie, „garantierte Elimination von 99.999% aller Viren“ sind keine Seltenheit und suggerieren potentiellen Nutzern, dass mit diesen Produkten ein totaler Schutz vor dem Virus in Innenräumen möglich ist. Das ist zum einen unrealistisches Wunschdenken und zum anderen der Versuch von unseriösen Firmen durch überzogene Werbeaussagen, Profit aus der Angst anderer zu schlagen, ohne wirklichen Schutz zu bieten.

Ein totaler Schutz vor Covid-19 Infektionen in Innenräumen durch den Einsatz von Raumluftreinigern ist in der Realität leider nicht möglich. Allerdings kann ein Hochleistungs-Luftreiniger einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des Infektionsrisikos in Innenräumen beitragen, besonders in schlecht belüfteten Räumen, in denen sich viele Personen auf relativ engen Raum aufhalten.

In folgenden Absätzen möchten wir, als führender Hersteller von Hochleistungs-Luftreinigern mit über 55 Jahren Erfahrung im Bereich Innenlufthygiene, zur Aufklärung diverser Mythen beitragen und Ratschläge geben, welche Luftreiniger tatsächlich einen sinnvollen Beitrag leisten können, um die Covid-19 Ansteckungsgefahr in Innenräumen zu reduzieren.

Die IQAir Gruppe

Die IQAir Gruppe ist ein führendes, in der Schweiz ansässiges Luftqualitätstechnologie-Unternehmen, das sich seit 1963 auf den Fachbereich Innenluftfiltration und die Herstellung von professionellen Luftreinigungs-Lösungen und Luftqualitätsmonitoren spezialisiert. Zum Schutz vor Coronaviren werden IQAir Hochleistungs-Luftreiniger bereits seit der ersten SARS-Krise eingesetzt, die in 2002/2003 in Asien ausbrach, aber zum Glück in Europa nicht Fuss fassen konnte. Allein in Hong Kong, das damals besonders stark von SARS betroffen war, wurden IQAir HealthPro Luftreiniger in über 100 medizinischen Einrichtungen und Krankenhäusern gegen den SARS Coronavirus eingesetzt, um das Infektionsrisiko für Personal und Patienten zu minimieren. Seit dem Ausbruch der aktuellen Pandemie wurden zehntausende weitere IQAir Geräte in öffentlichen Gesundheitseinrichtungen, aber auch Arzt- und Dentalpraxen, Büros, Geschäften, Hotels, Restaurants und Bildungseinrichtungen eingesetzt, um das Covid-19 Infektionsrisiko in Innenräumen zu minimieren.

Muss ein zuverlässiger Luftreiniger Viren lediglich filtern oder aber „abtöten“?

Aktuell wird die Behauptung in diversen Medien verbreitet, dass nur Luftreiniger mit einem HEPA-Filter der Klasse H14 Viren effektiv filtern können. Dies ist Unsinn und wissenschaftlich widerlegt. Auch die Behauptung, dass Viren, die durch einen HEPA-Luftreiniger abgeschieden wurden, durch Hitze oder UV-Strahlung unschädlich gemacht werden müssen, damit ein Luftreiniger nicht zur „Virenschleuder“ wird, ist erfunden.

Ein guter zertifizierter HEPA-Luftreiniger setzt gefangene Partikel und Viren nicht mehr frei. Auf der Filteroberfläche sterben Viren auch ohne Hitze oder UV-Strahlung innert kürzester Zeit ab (meist innert wenigen Stunden), da sie dort keine neuen Wirtszellen finden, die sie zum Überleben und vermehren benötigen. Leider erachten es aber manche Firmen, die oft nicht einmal selbst Luftreiniger entwickeln oder herstellen, für nötig, Unwahrheiten mit erheblichem Aufwand zu verbreiten, um die von ihnen angebotenen Produkte zu differenzieren, ohne Kunden einen tatsächlichen Mehrwert zu bieten.

Was macht einen guten Luftreiniger zur Reduktion von Viren in Innenräumen wirklich aus?

Um möglichst viele luftgetragene Partikel (... der Begriff „Partikel“ schliesst alle festen und flüssigen in der Luft schwebenden Teilchen ein, wie z.B. Feinstaub, Aerosole, Rauchpartikel, Allergene und Mikroorganismen...) aus der Luft in einem Raum zu eliminieren, muss ein Luftreiniger vor allem 3 Leistungsmerkmale in möglichst perfekte Balance bringen:

1. eine hohe Abscheide-Effizienz selbst auf höchster Betriebsstufe, für genau die Schadstoffe, die beseitigt werden sollen
2. einen hohen Luftdurchsatz
3. einen akzeptablen Geräuschpegel auf der Betriebsstufe, die benötigt wird, um eine erhebliche Reduktion der Verunreinigungen im Raum zu erreichen.

Hier deutet sich bereits die starke Abhängigkeit der einzelnen Leistungsmerkmale voneinander ab. Ein Luftreiniger, der nur 1 oder 2 dieser Leistungsmerkmale erfüllt, wird in den meisten Einsatzbereichen kein gutes Ergebnis erzielen. Hier einige Beispiele, die dies veranschaulichen:

Ein Luftreiniger, der einen Filter verwendet, der eine sehr hohe Effizienz für kleinste Partikel aufweist (z.B. Schwebstofffilterklasse H14 oder U15), aber nur wenig Raumluft pro Stunde durch diesen Filter zirkuliert, wird die Partikel in diesem Raum nicht erheblich reduzieren können. Auch ein Luftreiniger, der einen sehr starken Ventilator besitzt und viel Luft durch einen Filter bläst, der aber nicht viele Partikel zurückhält, kann auch keine gute Reinigungsleistung erzielen.

Somit sollte aber ein Luftreiniger, der viel Luft fördert und gleichzeitig eine hohe Effizienz verspricht, auch die Virenkonzentration in einem Raum sehr gut reduzieren können. Theoretisch ja, aber leider ist das bei den meisten Luftreinigern in der Praxis nicht der Fall. Hierfür gibt es 4 Hauptgründe:

1. Ein Luftreiniger, der einen sehr starken Ventilator besitzt, ist auch entsprechend laut und verursacht oft unangenehme Luftströmungen. Alleine der Luftstrom durch ein Gerät welches z.B. 1000 m³ Luft pro Stunde fördert, generiert Geräusche, die selbst in nicht sonderlich geräuschsensiblen Bereichen inakzeptabel sind. In geräusch- und luftzugsensiblen Innenräumen wie z.B. Büros, Klassenzimmern und Krankenstationen, ist selbst der Betrieb auf den mittleren Betriebsstufen oft störend. Somit werden diese Luftreiniger, wenn sich Personen im selben Raum aufhalten, meist nur auf niedrigster Stufe betrieben, auf der sie wiederum viel zu wenig Raumluft durch die Filter zirkulieren, um die Virenkonzentration im Raum erheblich reduzieren zu können.
2. Ein Luftreiniger, der einen echten (nach Europäischer Norm EN 1822 getesteten und klassifizierten) HEPA-Filter der Klasse H14 oder höher einsetzt, verwendet zwar ein Material, welches dem Kunden suggeriert, dass selbst die kleinsten Viren effektiv beseitigt werden, der aber in der Realität meist schlechtere Ergebnisse liefert, als derselbe Luftreiniger mit einem etwas weniger effizienten Filter z.B. der Klasse H12 oder H13. Der Grund: Je effizienter ein mechanischer Filter ist, desto mehr Luftwiderstand generiert er. Je mehr Luftwiderstand generiert wird, desto weniger Luft fliesst durch den Filter, desto weniger Raumluft wird gereinigt.
3. Durch den hohen Luftwiderstand, den ein dichter HEPA-Filter der Klasse H14 oder höher generiert, sucht sich die Luft in vielen Fällen den Weg des geringsten Widerstandes und der führt in der Regel am Filter vorbei. Besonders bei sehr hohen Luftfördermengen von über 1000 m³/h durch relativ kleine Filterflächen ist ein Effizienzverlust durch Leckagen ein ernstes Problem, das dem Kunden aber meist verborgen bleibt. Somit kann eine beworbene theoretische HEPA-Filtereffizienz von 99.995% (H14), schnell zu einer tatsächlichen Effizienz von unter 80% für den gesamten Luftreiniger führen.
4. Der Effizienzunterschied zwischen einem H14 und einem H12 HEPA-Filter liegt bei 0.495% und ist somit verschwindend klein und unbedeutend im Vergleich zum Luftdurchsatzverlust, der durch die Verwendung eines H14 Filter verursacht wird. Dieser Verlust kann bei einem Luftreiniger über 50% betragen. Desto weniger Luft durch den Filter fliesst, desto weniger Raumluft wird von Viren befreit. Dabei ist es in Bezug auf Viren, die z.B. in einem Klassenzimmer von einer infizierten Person kontinuierlich generiert werden, besonders wichtig, diese permanent mit möglichst hohem Luftvolumen aus der Raumluft zu filtern.

Welche Filterklassen bieten effektiven Schutz gegen Viren?

Aus oben genannten Gründen ist die Verwendung von Filtern der HEPA Klasse H14 oder höher in Raumluftreinigern und selbst in medizinischen Bereichen kontraproduktiv. Folglich wird selbst in kritischen Spitalbereichen in den meisten Ländern lediglich die Filterklasse H13 gefordert.

An dieser Stelle ist es noch erwähnenswert, dass selbst hochwertige Atemschutzmasken, die von Gesundheitspersonal zum Infektionsschutz in kritischen Covid-19 Patientenbereichen getragen werden müssen, lediglich eine Effizienz von $\geq 99\%$ (FFP3) für Partikel der Grösse $\geq 0.3 \mu\text{m}$ aufweisen.

Diese Tatsachen bestätigen, dass die Behauptung es brauche eine H14 Filter, um Viren effektiv zu filtern, grober Unfug ist. Firmen, die diese Behauptung streuen und Medien die sie verbreiten ohne zu hinterfragen, tragen leider ihren Teil dazu bei, dass Kunden verunsichert werden und oft die falsche Entscheidung zum Schutz von Mitarbeitern, Schülern, Patienten, Pflegepersonal und Ärzten getroffen werden. Die Verwendung von H14 Filtern in Luftreinigern dient lediglich dem Hersteller, der mit der Verwendung einer höheren Filterklasse versucht, dem potentiellen Käufer eine bessere Leistung vorzugaukeln. Hierunter leidet oftmals die Glaubwürdigkeit der ganzen Luftfilter- und Luftreiniger-Branche.

Um Coronaviren, die eine Grösse von ca. 0.08 bis 0.12 Mikrometer aufweisen, effektiv zu filtern, sollten möglichst Luftreiniger eingesetzt werden, die eine zertifizierte Effizienz von $\geq 99.97\%$ für Partikel ≥ 0.3 Mikrometern aufweisen (das entspricht ungefähr der Filterklasse H12/H13 nach EN 1822). In grösseren Einsatzbereichen (z.B. Klassenzimmern, Mehrbettzimmern in Spitälern oder Grossraumbüros) ist es unter Umständen sinnvoll, diese hohe Filtereffizienz, gegen einen höheren Luftdurchsatz abzutauschen. Zum Beispiel ist es in Klassenzimmern mit ca. 150 Kubikmeter Luftvolumen meist sinnvoller, einen Luftreiniger einzusetzen, der jede Stunde mindestens das 2- bis 3-fache Raumluftvolumen (sprich 300-450 Kubikmeter) 99%-partikelfreie Luft fördert, als nur einen Luftreiniger der nur 150 Kubikmeter 99.97%-partikelfreie Luft bei akzeptablem Geräuschpegel fördert.

Besonders in grösseren Räumen wo sich viele Menschen für länger Zeit aufhalten (z.B. Klassenzimmer), geht es primär darum, möglichst viele Viren, möglichst schnell zu beseitigen. Hierfür ist ein hoher Luftdurchsatz mit mindestens 99% Effizienz meist effektiver als eine hohe Effizienz mit niedrigem Luftdurchsatz.

Auswahlkriterien und Leistungsmerkmale für Hochleistungs-Luftreiniger

Bei der Auswahl eines geeigneten Hochleistungs-Luftreinigers und der Berechnung der benötigten Stückzahl für grössere Räume oder ganze Gebäude, sollte möglichst der Rat von Luftreinigungs-Experten eingeholt werden, um ein geeignetes Modell mit den erforderlichen Leistungsmerkmalen zu wählen und einen bestmöglichen kurz-, mittel- und langfristigen Nutzen der Investition zu gewährleisten. Hier sind einige Auswahlkriterien aufgeführt die bei der Wahl eines geeigneten Luftreinigers helfen können:

- a) Derzeit wird eine Vielzahl von Luftreinigern angeboten, die auch die Eliminierung von Viren versprechen. Die meisten dieser Geräte verwenden aber nicht einmal "echte" HEPA-Filter, die aus Glasfasermedien bestehen, sondern synthetische Filtermedien, die vor allem auf Dauer keine verlässliche Effizienz aufweisen und oft nur mit Ionisation funktionieren. Bei herkömmlichen Geräten, die meist nur billige, synthetische HEPA-Filter einsetzen, führt zunehmende Nutzung zu einem teils sehr gravierenden Effizienzverlust nach nur wenigen Wochen. Dieser Verlust kann über 50% betragen. Um dies zu verhindern, sollte man bei der Auswahl eines geeigneten Luftreinigers auf die Verwendung von echten HEPA-Filtern bestehen, die eine Langzeiteffizienz garantieren.
- b) Auf den Einsatz von Ozon, Ionisation- oder UV-Strahlung oder ähnliche Technologien, sollte bei Raumluftreinigern gänzlich verzichtet werden. Diese bringen in der Regel keinen Mehrwert, nur mehr Kosten, und können in bestimmten Situationen sogar schädliche Nebenprodukte generieren.
- c) Ein Hersteller, der gute LED-Fernseher, Staubsauger oder Aktenvernichter herstellt, ist meist kein Profi in der Herstellung von Luftreinigern. Ein Hersteller sollte daher „vom Fach“ sein, langjährige Erfahrung in der Herstellung von Luftreinigern besitzen und entsprechende Referenzen vorweisen können.
- d) Die Filter, die eine der wichtigsten Komponenten des Luftreinigers darstellen, sollten möglichst vom Hersteller selber gefertigt werden, um höchste Qualitätssicherung auch nach dem Einbau in den Luftreiniger und für Wechselfilter gewährleisten zu können. Auch sollte geprüft werden, ob der Hersteller einen Mindestzeitraum garantiert, während dem Wechselfilter erhältlich sein werden. Die „Erhältlichkeitsgarantie“ sollte ein Mehrfaches der Garantiezeit des Luftreinigers betragen.
- e) Bei vielen Luftreinigern entspricht die tatsächliche Abscheide-Effizienz für Viren, leider nicht der beworbenen Effizienz. Aus diesem Grund sollte man darauf bestehen, dass ein Hochleistungs-Luftreiniger entweder einzeln getestet und zertifiziert wurde oder zumindest eine (mit Partikelzählern) nachweisbare Effizienz von mindestens 99% für Partikel $\geq 0.3 \mu\text{m}$ besitzt.
- f) Die Verwendung von qualitativ hochwertigen (echten) HEPA-Filtermedien der Klasse H11, H12 oder maximal H13, die nach Europäischer Norm EN 1822 klassifiziert wurden, garantieren normalerweise eine hohe und zuverlässige Abscheide-Effizienz selbst für ultrafeine Partikel und kleinste Viren. Allerdings sollte der Hersteller den original EN 1822 Testreport auf Anfrage auch vorzeigen.
- g) Die im EN 1822 Test erreichte Filterklasse (z.B. H12) sollte natürlich auch beim maximalen Luftdurchsatz, den ein Gerät generieren kann, noch eingehalten werden können. Wenn ein Filter als „Klasse H14“ bezeichnet wird, diese Filterklasse aber nicht auf allen Betriebsstufen erzielt, sollte ein Hersteller auch nicht die irreführende „H14“ Filterbezeichnung für die Bewerbung des Produktes in Anspruch nehmen.
- h) Ein guter Luftreiniger sollte auch mit einem grossflächigen und effektiven Vorfilter z.B. der Klasse F8 (nach EN 779) ausgestattet sein. Die Hauptaufgabe eines Vorfilters besteht darin, die nachfolgenden Filtermedien (z.B. Aktivkohle-, Chemisorbent- und HEPA-Filter) vor frühzeitiger Sättigung/Verstopfung durch Grob- und Feinstaub zu verhindern. Vor allem in belebten und belasteten Räumen sollte ein möglichst grosser Vorfilter mit mindestens 2 bis 3 m² Filterfläche eingesetzt werden, damit möglichst viele Grob- und Feinstäube nachhaltig gefiltert werden können.
- i) Der Luftreiniger sollte über eine integrierte Bedienungskonsole verfügen, welche u.a. die individuelle Programmierung der Zeitschaltuhr, die Einstellung verschiedener Ventilatorstufen zu verschiedenen Zeiten (Tag/Nacht-Modus) ermöglicht, sowie die Restlebenszeit der einzelnen Filter unter Berücksichtigung der tatsächlichen Nutzung ermittelt. In öffentlichen Bereichen ist auch eine Kindersicherung von Nutzen, die eine Sperrung des Bedienelementes ermöglicht.
- j) Bestehen Sie auf schriftliche Belege, von unabhängigen akkreditierten Testlaboren welche die Effizienz bzw. die Reinigungsleistung des Luftreinigers gegen Partikel oder Viren eindeutig bestätigen. Verlangen Sie Einsicht in den kompletten Testbericht und nicht nur die gekürzte Marketing-Version.

Fazit

Im Endeffekt kann nur ein ausgewogener Hochleistungs-Luftreiniger, der einen intelligenten Mittelweg zwischen zertifizierter Leistung, langzeit-Effizienz und möglichst niedrigen Geräuschpegel, selbst auf höheren Betriebsstufen bietet, erheblich zu einem reduzierten Infektionsrisiko in stark frequentierten Räumen, wie z.B. Klassenzimmern und Büros, beitragen. Ein effektiver Luftreiniger kann besonders in der kälteren Jahreszeit, in der weniger intensiv gelüftet werden kann, zum Schutz vor Covid-19 in öffentlichen und gewerblichen Räumen beitragen.