

Wirksame Reduktion von Luftschadstoffen in Innenräumen

Sollten wir über die Qualität unser Innenluft beunruhigt sein?

Untersuchungen der letzten 20 Jahre belegen, daß die Luft in geschlossenen Innenräumen generell eine höhere Konzentration von Luftschadstoffen aufweist als die Luft an einer abgasbelasteten Kreuzung. Da wir ungefähr 90 Prozent unserer Zeit in Innenräumen verbringen, kann die Gesundheitsbelastung auf unseren Körper erheblich sein.

Welche Schadstoffe sind von besonderer Bedeutung in Innenräumen?

Luftschadstoffe nehmen viele Formen an, können jedoch zwei Hauptgruppen zugeordnet werden: die der partikelförmigen und die der gasförmigen Luftschadstoffe.

Partikel sind feste und flüssige Luftverunreinigungen, die so leicht sind, daß sie in der Luft schweben. Gesundheitlich bedenklich sind vor allem kleinere Partikel die tief in die Lunge eindringen können, sowie grössere Partikel, die nicht so tief eindringen, aber Allergien auslösen können. Partikel von weniger als 5 Mikrometern ($5\mu\text{m} = 0,005\text{mm}$) werden zum Großteil nicht vom körpereigenen Verteidigungssystem erfaßt und können sich so ungehindert in der Lunge ablagern.

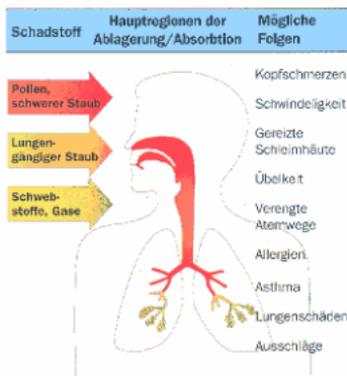
Gasförmige Schadstoffe setzen sich vor allem aus organischen chemischen Verbindungen und Verbrennungsgasen zusammen. Häufige Quellen von Verbrennungsgasen sind Gasheizungen, Tabakrauch und Fahrzeugabgase. Organische Dämpfe werden durch Lösungsmittel, Klebstoffe, Farben, Körperpflegeprodukte, Teppichböden, Möbel und vieles mehr freigesetzt. Nahezu alle Luftbelastungen, die man am Geruch erkennen kann, gehören zur Gruppe der gasförmigen Schadstoffe. Gasförmige Substanzen sind verantwortlich für eine Reihe von Symptomen von Kopfschmerzen und Reizungen der Schleimhäute bis zu akuter Atemnot.

Strategien zur Verbesserung der Innenluftqualität

Elimination der Schadstoffquelle: Der wirksamste Weg zur Verbesserung von Innenluft ist die Elimination der Schadstoffquelle. Das Benutzen von schadstoffarmen Reinigungsmitteln und Baumaterialien ist ein wichtiger Schritt. Leider ist es nahezu unmöglich, alle Schadstoffquellen zu identifizieren und ökonomisch zu eliminieren.

Ventilation: Die Belüftung mit Außenluft ist in vielen Fällen ein sehr wirksames Mittel zur Schadstoffreduktion. Es gibt jedoch praktische Erwägungen, die hier Grenzen setzen. So können die zusätzlichen Heizkosten erheblich sein und Außenluft kann selber mit unerwünschten Fremdstoffen belastet sein.

Luftreinigung: Die Elimination von Luftschadstoffen mit Hilfe eines Luftreinigers kann einen wichtigen Beitrag zu sauberer Innenluft leisten. Der Wirkungsgrad hängt jedoch sehr stark von der verwendeten Filtertechnologien und deren Integration ins Luftfiltergerät ab.



Luftverschmutzung ist für eine Reihe von negativen Gesundheitsfolgen verantwortlich. Da wir 90% unserer Zeit in geschlossenen Räumen verbringen ist Innenluftqualität von besonderer gesundheitlicher Bedeutung.

Was Sie bei der Wahl eines Luftreinigers beachten sollten:

- Welche Luftschadstoffe werden abgeschieden? Kann das Gerät auch gasförmige Schadstoffe zurückhalten?
- Mit welcher Effizienz werden Schadstoffe eliminiert? Akzeptieren Sie keine Effizienzangaben ohne konkrete Partikelmeßgröße.
- Wieviel mal pro Stunde könnte der Luftreiniger die Luft im Einsatzraum reinigen? Je mehr Luftumwälzungen desto besser der Reinigungseffekt.
- Können Sie mit dem Betriebsgeräusch leben?
- Was für ein Wartungsaufwand besteht? Elektrostatistische Luftreiniger müssen besonders oft gereinigt werden.
- Wie hoch sind die Betriebskosten? Vergewissern Sie sich über den Stromverbrauch, empfohlene Filterwechselintervalle und Wechselfilterkosten.

Das Profi-Luftfiltergerät

Die wirksamste Filtertechnik auf dem Markt



Das icleen® HEPA Luftfiltergerät nutzt dieselben Luftreinigungstechnologien auf die sich modernste Operationsäle, Laboratorien und Hi-Tech Reinräume verlassen: HEPA Filtration und Gas Adsorption.

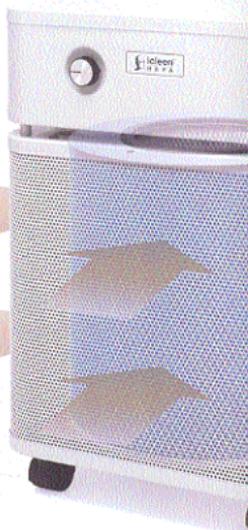
HEPA Filtration – Nahezu 100% Partikel-Elimination

HEPA (High Efficiency Particulate Arresting) Filtration wurde ursprünglich von der Amerikanischen Kommission

für Atomenergie entwickelt, um radioaktive Schwebstoffpartikeln zu eliminieren. Das icleen® Gerät verwendet einen echten HEPA Filter, welcher eine Effizienz von 99,5%* für Partikel der Größe von 0,3 Mikrometern (0,0003 mm) aufweist. Diese Partikelgröße ist deshalb wichtig weil sie von Filtergeräten am schwierigsten zu eliminieren ist. Ein besonderes Merkmal des HEPA Filters ist, daß seine extrem hohe Effizienz auch mit der Zeit nicht, wie etwa bei elektrostatischen Luftreinigern, abfällt, sondern noch ansteigt. Das icleen® HEPA Luftfiltergerät produziert außerdem keinerlei Ozon (ein aggressives Lungengift), welches ein Beiprodukt vieler elektrostatischer Luftreiniger und Ionisatoren ist.

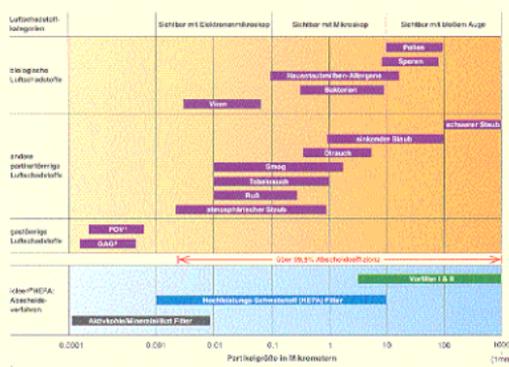
Aktivkohle und Mineralsilikat – Wirksame Gas- und Geruchsabscheidung

Selbst die effizientesten HEPA Filter allein können keine gasförmigen Schadstoffe und Gerüche abscheiden. Das icleen® HEPA Gerät verwendet deshalb zwei gasadsorbierende Stoffe - Aktivkohle und Mineralsilikat - welche dank ihrer porösen Oberfläche als molekulare Siebe über 200 Gase und Gerüche binden können. Wogegen die meisten Luftreiniger nur ein paar Gramm Aktivkohle beinhalten, benutzt das icleen® HEPA Gerät ganze 6,5 kg. Mit dieser Menge gewährleistet das icleen® Gerät die nötige Kontaktzeit mit der verschmutzten Luft und somit ihre wirksame Reinigung.



Das icleen® HEPA Luftfiltergerät verwendet die wirksamste HEPA-Filtertechnologie mit einer 99,5% optimalen Schadstoffreduktion.

Wirkungsbereich des icleen® HEPA Geräts gegenüber Luftschadstoffen

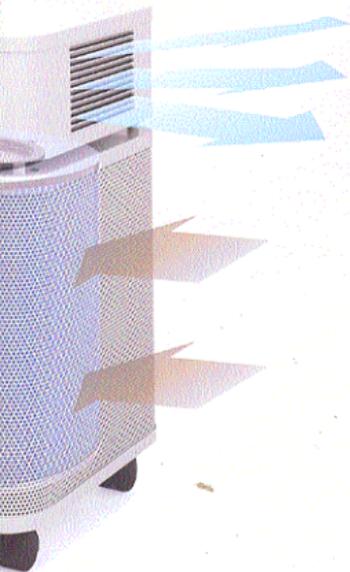


Luftschadstoffe variieren in Größe von Staubkörnchen zu Gasmolekülen. Die meisten Luftreiniger können nur einen kleinen Teil dieses Schadstoffspektrums wirksam abscheiden. So liegt die Effizienz vieler Luftreiniger wohl bei 99% für Schadstoffe von über 5 Mikrometern (µm), reduziert sich jedoch bei Schadstoffen der Größenordnung von 0,3 µm auf oft weniger als 50% und bei gasförmigen Luftschadstoffen auf unter 1%. Für die effiziente Abscheidung des gesamten Schadstoffspektrums bedarf es der Kombination von verschiedenen, komplexeren Filterverfahren. Das icleen® HEPA Gerät verwendet hierzu drei separate Filterverfahren in insgesamt vier Filterstufen.

*nach unabhängigen Messungen (0,3 µm DES Test) des Instituts für Prozeß- und Aerosoltechnik der Universität Duisburg.

mit Reinraumtechnologie

Überlegene Leistung durch überlegtes Design



Das icleen® HEPA Gerät verwendet nicht nur die effizienteste Luftfiltertechnologie auf dem Markt, es integriert diese Technologie auch in ein funktionelles und formschönes Design für zu Hause und den Arbeitsplatz.

- **360 Grad Filtration:** Das icleen® Filtergerät beinhaltet 6,5 kg von Gasadsorbentien und 7,4 m² HEPA Filter in einer kompakten Filterpatrone. Die Zylinderform der Patrone ermöglicht einen 360° Luftinzug und gewährleistet somit eine optimale Raumluftefassung.
- **Hohe Filterleistung:** Selbst der effizienteste Luftreiniger ist nutzlos, wenn er nicht genug Luft reinigen kann. Das icleen® Filtergerät produziert bis zu 200 m³ reine Luft pro Stunde – genug um die Luft in einem 5 x 5 x 2,60 m Raum über drei mal pro Stunde zu reinigen.
- **Qualitäts-Konstruktion:** Das Gehäuse des icleen® HEPA Filtergeräts besteht aus reinem Stahl mit einer staubabweisenden Lackbeschichtung. Das ganze Gerät besteht aus weniger als 4% Kunststoff. Keine Spanplatten oder Klebstoffe welche selber eine Schadstoffquelle darstellen können, werden verwendet.
- **Sparsamer Energieverbrauch:** Das icleen® Gerät verbraucht nur 120 Watt auf der höchsten Betriebsstufe - soviel wie zwei Glühbirnen.



Eine Sicht in das Innere der icleen® Filterpatrone:
① Vorfilter, ② Gasfilter und ③ HEPA Filter.

kombiniert Hochleistungs-
systemgestaltung, die für
in Innenräumen sorgt.

Das Vierstufen-Filterssystem von Icleen® HEPA

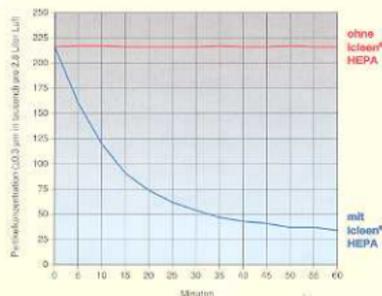
Vier separate Filterstufen machen icleen® HEPA zu einem der vollkommensten Filtergeräte, welches je gebaut wurde: Raumluft durchdringt zunächst zwei Vorfilter, welche größere Partikeln wie Fasern, schweren Staub und Pollen zurückhalten. Die Luft durchströmt dann eine 3,5 cm dicke Schicht aus reiner Aktivkohle und Mineralsilikat. Hier werden gasförmige Schadstoffe sowie Gerüche an die poröse Aktivkohle- und Mineralsilikatoberfläche gebunden. Zuletzt durchströmt die Luft 7,4 m² von dicht gefalteten Schwebstofffilter. Hier werden über 99% der kleinsten Luftschadstoffe, einschließlich Bakterien und Viren, zurückgehalten.



Der entscheidende Test: Partikelreduktion in einem typischen Raum

Um den hohen Wirkungsgrad des iclean® HEPA Filtergeräts unter typischen Alltagsbedingungen zu demonstrieren, wurde das Gerät in einem 18 m² Raum mit Teppichboden, Möbeln und natürlichem Luftaustausch getestet. Mit einem Laserpartikelzähler wurde die Konzentration von partikelförmigen Luftfremdstoffen (0,3 µm und größer) mit und ohne Betrieb des iclean® HEPA Geräts getestet.

Das Gerät benötigte nur 12 Minuten, um die Partikelkonzentration im Raum auf 50% der Ursprungskonzentration zu reduzieren. Nach 30 Minuten hatte iclean® HEPA die Konzentration auf 25% reduziert, und nach einer Stunde war die Partikelkonzentration nur noch 16% von der Ursprungskonzentration ohne das Gerät.



Partikelreduktion in einem 18 m² Raum



Das iclean® HEPA Filtergerät verbindet Hochleistungs-schadstoffreduktion mit einem zeitlosen Design.



Das iclean® HEPA Gerät ist in weiß und anthrazit erhältlich und paßt sich jeder Einrichtung an.

iclean® HEPA Filtergerät: Technische Übersicht

- **Hochleistungs-Partikelabscheidung:**
99,5% bei 0,3 Mikrometern Partikelgröße
- **Wirksame Gas- und Geruchsabscheidung:**
6,5 kg Aktivkohle und Mineralsilikat
- **Hoher Luftdurchsatz:**
bis zu 200 m³ pro Stunde
- **Langlebiger Wechselfilter:**
Kein Hauptfilterwechsel für 2-3 Jahre
- **Sparsamer Energieverbrauch:**
120 Watt auf höchster Betriebsstufe
- **Kompaktes Design:**
Größe: 56x37x37 cm, Gewicht: 20,5 kg



Ingenieurbüro Oetzel

-Umweltanalytik-
Motzstr. 4
34117 Kassel
Tel: 0561 / 26569 Fax: 0561 / 2889586
<http://www.umweltanalytik.com>

