
Herzlich willkommen

Dipl.-Ing. (FH) Detlef Malinowsky



Ihr Referent



Detlef Malinowsky
Dipl.-Ing. (FH)

Am Gangsteig 76
85662 Hohenbrunn

Tel.: 089/63 879 13 0

- Freier Sachverständiger im BVFS (Bundesverband Freier Sachverständiger e.V.)
- TÜV zert. Energieberater für Wohn- und Nichtwohngebäude
- BAFA und KFW zugelassener Energieberater
- KMU und kommunale - Energieberatungen
- Thermographie 1
- Abnahmeprüfung von RLT – Anlagen (DIN EN 12599)
- Optimierung von Heizungs-, Kälte-, Lüftungsanlagen
- Brandschutz (RLT)
- Hygieneprüfung VDI 6022 (RLT)
- Hygieneprüfung VDI 6023 (Trinkwasser)
- Hydraulischer Abgleich von Heizungs-, Kälte-, Lüftungsanlagen
- Energetische Inspektion von Klimaanlage DIN SPEC 15240
- Energieanalyst (TÜV)
- Energie - Monitoring, - Managementsysteme
- Simulationsberechnungen
- Mess- und Regeltechnik
- BIM Planung



Schlechte Luftqualität in Räumen

- Der moderne Mensch verbringt laut der Environmental Protection Agency (US-amerikanische Umweltschutzbehörde) ungefähr 90 Prozent seines Lebens in geschlossenen Räumen.
- Leider ist dort die Luftqualität oft alles andere als optimal und kann sogar um das Zwei- bis Fünffache verschmutzter als im Freien sein.
- Baumaterialien, Teppichböden, Teppichkleber, Wohntextilien, Farben, Isoliermaterialien, aber auch Reinigungsmittel, Insekten-Sprays, Abgase von Außen und natürlich Zigarettenrauch führen häufig zu einer enormen Belastung der Raumluft mit Chemikalien (Trichlorethylen, Formaldehyd, Benzol etc.), Schimmelsporen und Allergenen.



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten Was heißt das am Beispiel Luftreiniger?



Quelle: Trox.de

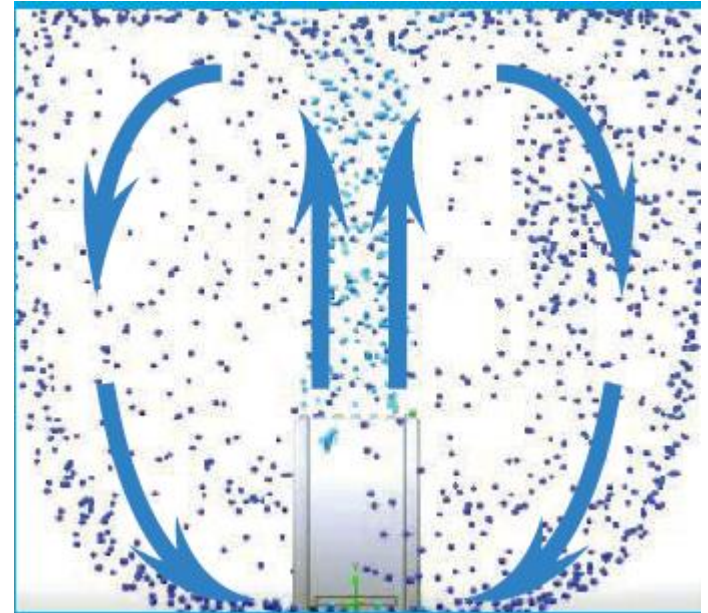
Luftströmung:

Die optimale Luftführung und das Ausblasprofil des PuriClean wurde mittels Computersimulation ermittelt. Auf dieser Basis ergaben sich die Konstruktionsmerkmale zur effektivsten Filtration der Raumluft.

Die Auslassdüsen sind für ein optimales Strömungsbild entworfen und so angeordnet, eine zugfreie Luftinduktion auf der Oberseite des Gerätes zu ermöglichen.

Die Luftansaugung erfolgt auf der Geräteunterseite, wobei alle Partikel/Aerosole nach unten umgelenkt werden, womit das Übertragungsrisiko minimiert wird.

Aus der Erfahrung ist diese Wirkungsweise das effizienteste Strömungsbild mit dem geringsten Kontaminationsrisiko im Aufenthaltsbereich, bei Verwendung mobiler Geräte.

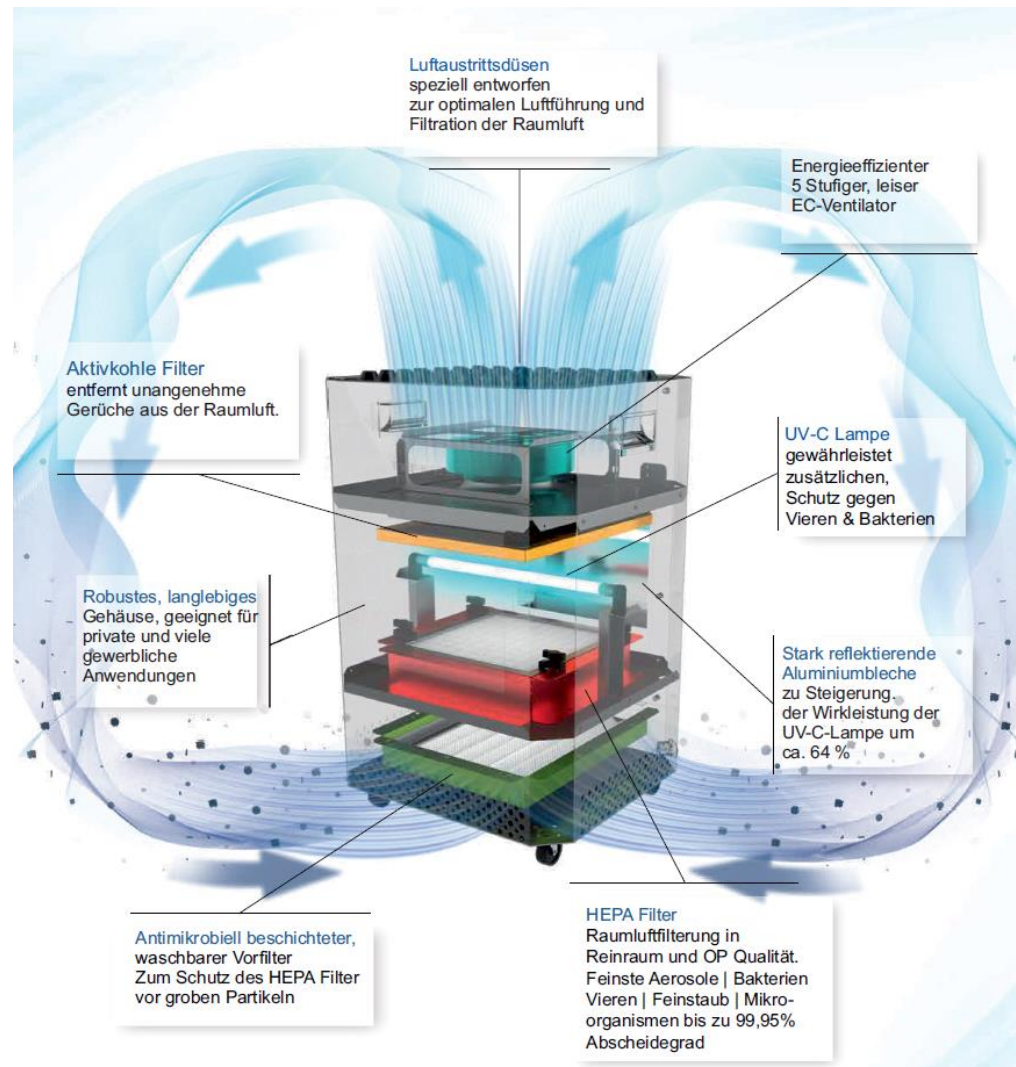


Quelle: PuriClean



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Aufbau eines Luftreinigers



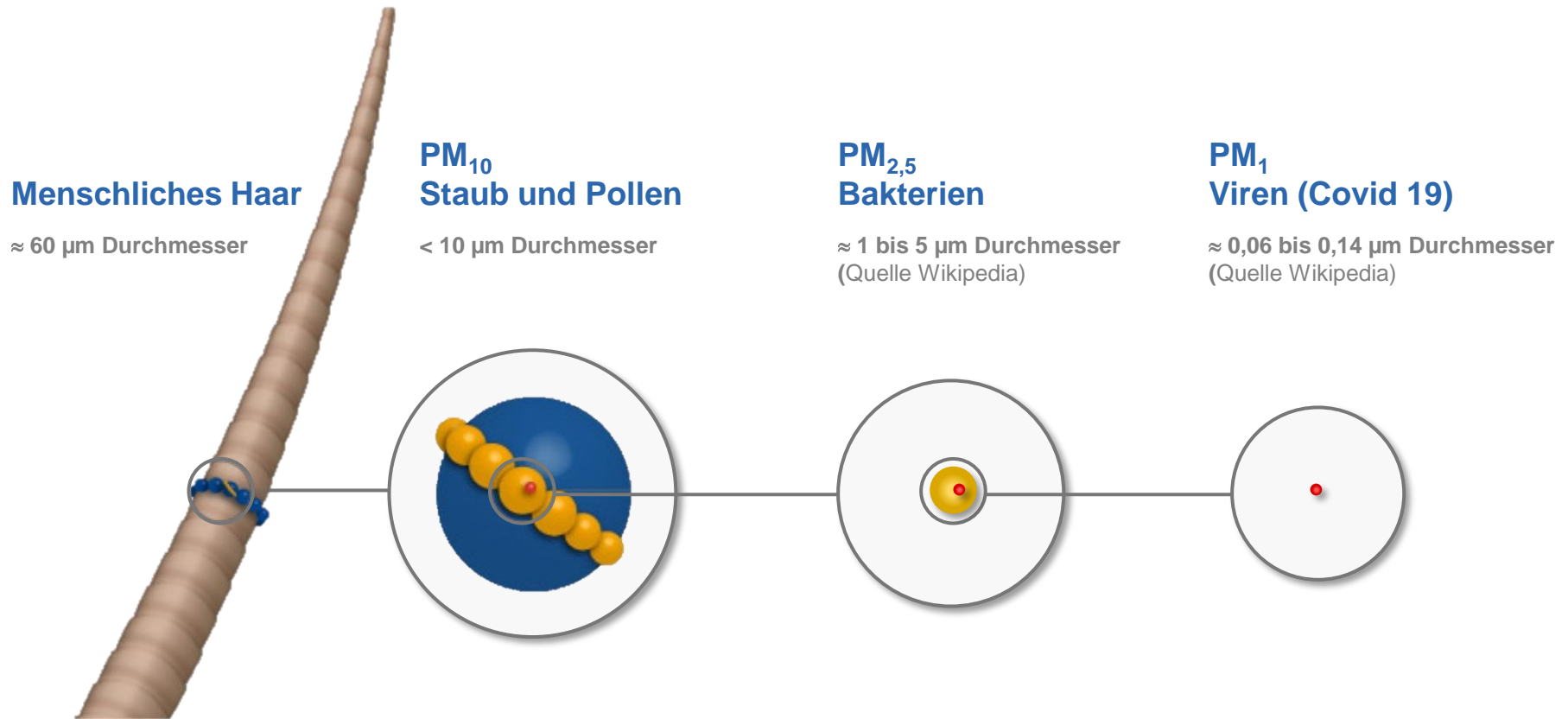
Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten



Quelle: Trox.de



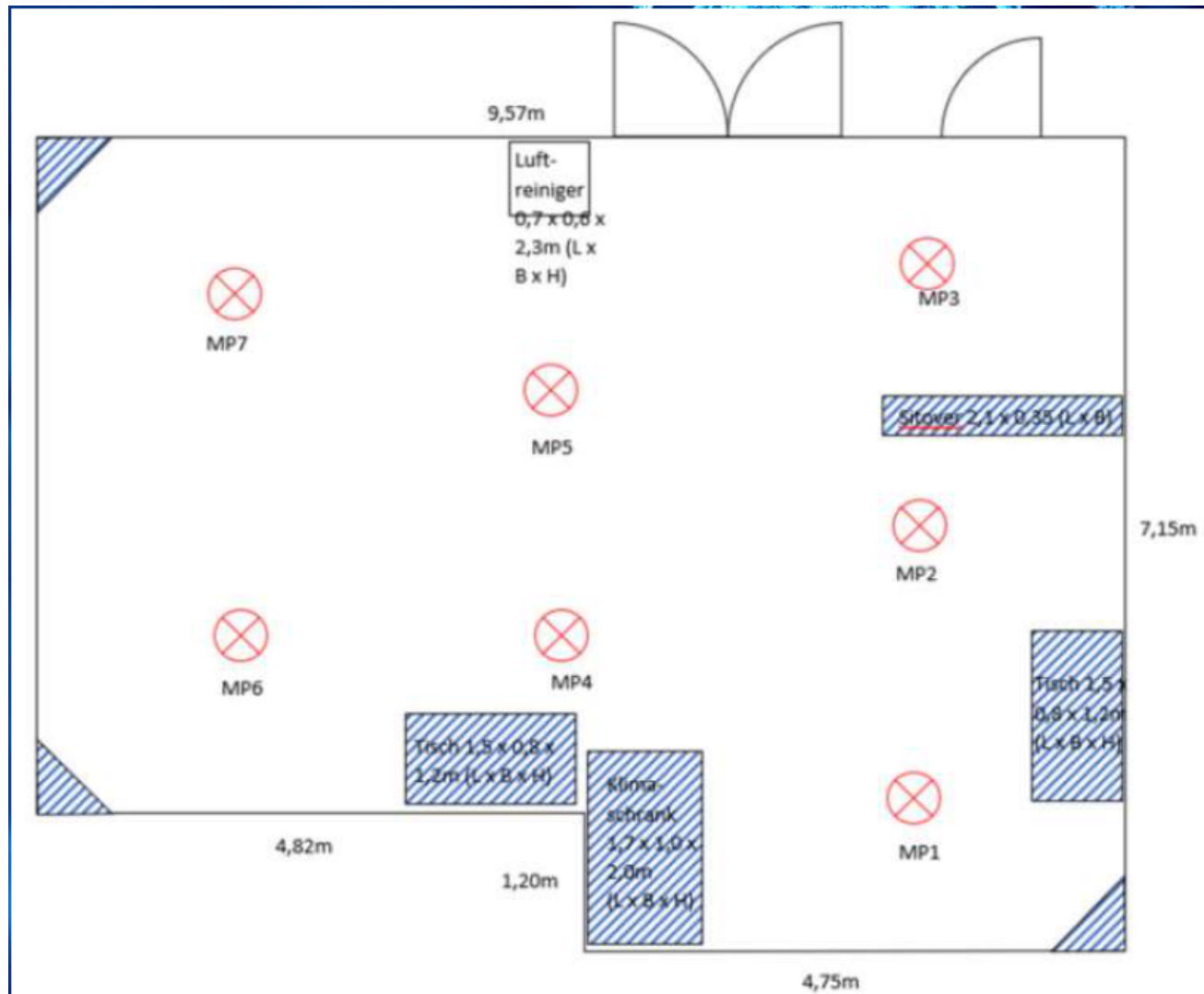
Viren und Ansteckung



Quelle: Freudenberg Filtration Technologies



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten



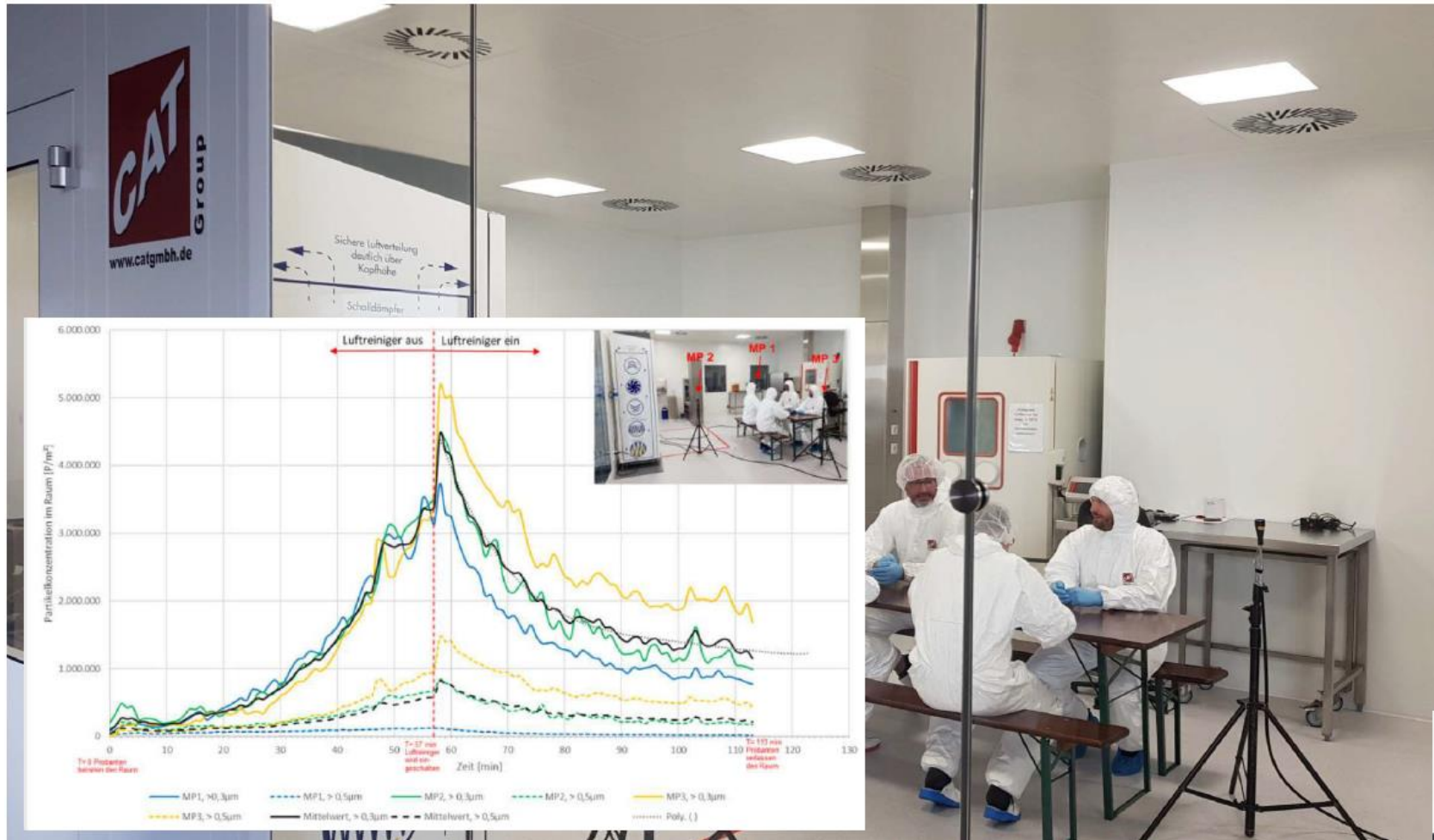
Quelle: Trox.de



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten



Quelle: Trox.de



Luftreiniger sind eine Alternative...

- zur Verringerung der Aerosolkonzentration in der Raumluft
- bei zu geringen Luftwechseln mit Außen- bzw. Frischluft
- um das Infektionsrisiko zu reduzieren
- wenn die Luftmengen, Filterklassen und die Akustik dem technischen Standard entsprechen



Quelle: Trox.de



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Neu im Sortiment der Al-Ko Therm GmbH, Jettingen-Scheppach, ist der Luftreiniger „Al-Ko Airsafe“ für Innenräume von 30 bis 180 m² Fläche.

Das Gerät in zwei Baugrößen ist mit einem Taschenfilter und einem HEPA-Filter ausgestattet. Ein EC-Ventilator saugt die Raumluft frontal am Gerät an. Zuerst trifft diese auf einen Taschenfilter mit Staubspeicherkapazität und anschließend auf einen nachgelagerten HEPA-Schwebstofffilter. Dank des Vorfilters werde laut Hersteller die Leistungsfähigkeit des HEPA-Filters geschützt.

Diese Filtertechnik soll für eine sichere Abscheidung von 99,95% aller Viren, Bakterien, Pollen, Sporen und Aerosole gemäß der EN 1822 sorgen. Der Hygiene-Timer überwacht den zulässigen Zeitraum für einen hygienischen Betrieb des Vorfilters und signalisiert dessen zeitabhängigen Wechselbedarf.

Quelle: AL-Ko.de



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Der Hausgerätehersteller Miele, Gütersloh, bietet mit dem Luftreiniger „AirControl PAC 1080“ ein Gerät zur Verminderung von Verunreinigungen in der Raumluft an.

Die Version „PAC 1080“ ist für Räume mit einer Fläche von 80 m² ausgelegt. Im Reiniger mit einem fünfstufigen Filtersystem ist ein **CO₂-Messfühler** integriert. Mittels der fünfstufigen Filterkombination, bestehend aus einem Grob- und Feinstaub-Vorfilter, einem HEPA-Hochleistungsfilter, einem Aktivkohlefilter und einem Nachfilter, wird laut Hersteller die Raumluft von Schadstoffen jeglicher Art gereinigt.

Durch die Aufheizung der Luft vor der Filterkassette werde nach dem Betrieb gewährleistet, dass Viren, Bakterien und andere Erreger inaktiviert werden und der Filter getrocknet wird. Das Gerät bietet eine maximale Luftleistung von 1.600 m³/h.

Quelle: Miele.de



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Das Unternehmen Fläkt Group, Herne, bietet den Luftreiniger „AP BIO“ zur Dekontamination von Raumluft an. Laut Herstellerangaben filtert das Gerät die Raumluft und befreit diese außerdem von Bakterien und Viren. Das Gerät sei in einer medizinischen Umgebung getestet worden und ist nach EN 14476 zertifiziert.

Im Inneren des Luftreinigers befindet sich eine ungiftige und natürliche Pulversubstanz mit bakterizider, viruzider und fungizider Wirkung wird durch einen „elektrobiologischen“ Vorgang aktiviert. Im Unterschied zu anderen Luftreinigern nimmt der „AP BIO“ die Raumluft im oberen Gerätebereich auf und verteilt die gefilterte Luft über einen Auslass im Bodenbereich. Damit soll die Verwirbelung von Aerosolen im Raum verhindert werden.

Das Luftreinigungsgerät „AP BIO“ ist in vier Baugrößen verfügbar und für den Einsatz in Innenräumen wie in Krankenhäusern, Kindergärten, Klassenzimmern, Büros, Hotels, Restaurants und Ladengeschäften geeignet.

Quelle: Fläkt Group



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Arbeitsgemeinschaft Luft-UV (AG LUV)

Die Unternehmen Virobuster International GmbH (Windhagen), orca GmbH (Kürten) und Bära GmbH (Leichlingen) haben die Arbeitsgemeinschaft Luft-UV (AG LUV) gegründet und eine neue Richtlinie für mobile UV-C-Luftentkeimungsgeräte erstellt.

Luftentkeimungsgeräte, die auf Basis einer UV-C-Bestrahlung arbeiten (plus oder ohne ergänzende Luftfilter), zählen besonders in Räumen, die nicht mit ausreichend Außenluft versorgt werden können oder in Ergänzung zum Außenluftbetrieb, zu den wirksamsten Waffen zur Inaktivierung von Viren-Aerosolen.

Solche Sekundärluftgeräte werden stark in:

- Büros
- Gewerbe
- Gastronomie
- Einzelhandel
- Praxen
- und in vielen weiteren Anwendungen eingesetzt.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Luft-UV (AG LUV)



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Arbeitsgemeinschaft Luft-UV (AG LUV)

Die AG LUV betont, dass kurzwelliges UV-Licht mit einer Wellenlänge von 254 nm pandemische Erreger wie auch Corona mit einer sehr hohen Effizienz eliminiert.

Dazu enthält die Richtlinie „UV-C 100: Technische Mindestanforderungen an Geräte zur Entkeimung von Luft mittels UVC-Strahlung“ (7 Seiten) strahlungstechnische, mechanische, elektrische und gesundheitliche Vorgaben sowie entsprechende Mess- und Prüfverfahren.

Diese betreffen zum Beispiel

- Strahlungs dosis
- Angaben zur Mindestwirksamkeit zur Abtötung von Viren
- Luftvolumenstrom, zu Schallemissionen
- Erzeugtes Ozon.

Geräte, die die Vorgaben der Richtlinie erfüllen, dürfen mit einem Qualitätssiegel versehen werden.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Luft-UV (AG LUV)



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Arbeitsgemeinschaft Luft-UV (AG LUV)

Die AG LUV weist darauf hin, dass seit Beginn der Pandemie die Produzentenzahl von UV-C-Geräten um 400 % gestiegen sei.

Besonders vermeintlich preiswerte Geräte erfüllen ihren Zweck aber nicht.

Zielgruppen für die Richtlinie sind Ordnungs- und Gesundheitsämter, politische Entscheider, Planer, Anlagenbauer und Betreiber.

Die Richtlinie steht nach einer persönlichen Anmeldung als kostenfreier Download (www.ag-luv.de) zur Verfügung.

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Luft-UV (AG LUV)



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Ein Luftreiniger des Herstellers Hisense ist neu im Sortiment der CP Kaut GmbH, Wuppertal.

Nach Herstellerangaben ist das Gerät mit einem Schalldruckpegel von **nur 21 dB(A)** auch für den Nachtmodus geeignet.

Das mehrstufige Filtersystem enthält unter anderem einen HEPA-Filter und einen Anionengenerator.

Das Gerät sorgt in kurzer Zeit in Räumen mit einer Raumgröße bis 48 m² für eine gereinigte Raumluft.

Mit seinem Partikelsensor erkennt der Luftreiniger Feinstaub mit Partikelgrößen von bis zu 0,1 µm und filtert diesen aus. Ebenso werden Allergene und Pollen, Hausstaub, Tierhaare, Gerüche, Formaldehyd sowie Viren und Bakterien aus der Raumluft entfernt.



Quelle: Hisense



Gerüche entfernen oder Oberflächen desinfizieren - einfach und schnell

- ✓ Entfernt Gerüche aus der Luft und Gerüche, die in Stoffen verbleiben können
 - ✓ Beseitigt Gerüche aus Teppichen, Vorhängen, Wänden usw.
 - ✓ Desinfiziert alle Oberflächen, die mit Luft in Berührung kommen
- ✓ Ideal für Wohnungen, Autos / LKWs, Restaurants, Toiletten usw.
- ✓ Beseitigt Schimmel bis zu 99 % in der Luft und > 20 % auf Oberflächen
- ✓ OZ1000 und OZ2000 behandeln Räume bis 125 m³ und 250 m³



Wie können Sie schlechte Gerüche ohne Chemikalien beseitigen?

Die OZs beseitigen alle Gerüche!



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Sekundärluftreiniger

- ✓ Geeignet für Wohnungen, Büros, Pflegeheime, Krankenhäuser, Restaurants, Kantinen und überall sonst, wo Personen anwesend sind
- ✓ Verbessert die Qualität des Alltags und der Gesundheit
- ✓ Reinigt die Luft über nur eine 8 Watt UV-C / Ozon Lampe
 - ✓ produziert nie mehr Ozon als erlaubt
- ✓ Entfernt Geruchsprobleme ohne den Einsatz von Chemikalien
 - ✓ Gerüche kommen nicht zurück, es sei denn die Geruchsquelle wird nicht entfernt
- ✓ Behandelt Räume bis zu 60 m³



Quelle: Jimco



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Antimikrobielle Wirksamkeitsprüfung durch ein unabhängiges Institut

Ladung der Luft:

In der Natur wird Luft durch UV-Licht und elektrische Entladungen in negativ geladene Sauerstoffionen und Ozon ionisiert.

	Im Gebirge	An der See	Waldgebiete	Stadtgebiete	Innenräume
					
neg. gel. Ionen [Io/cm^3]	~ 6.000	~ 2.500	~ 1.500	~ 500	~ 0
Ozon [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	~ 40 - 60	~ 40 - 60	~ 40 - 60	~ 60 - 180	~ 0 - 10

Neg. geladene Ionen binden Feinstaub, Keime, Bakterien und Kohlenwasserstoffverbindungen (VOC) an sich. Ozon oxidiert die organischen Belastungen.



Ozon ist ein natürliches Gas, das mit Hilfe von UV-Strahlung oder Blitz(elektrischer) Entladungen in der Natur vorkommt. Ozon ist ein sehr effektives Reinigungsmittel, dass zur Geruchsbeseitigung und Luftentkeimung eingesetzt werden kann. Geruchsmoleküle werden zersetzt und rückstandslos entfernt. Keime, Viren, Schimmelsporen werden inaktiviert; im Gegensatz zu Antibiotika-Anwendungen werden bei Ozon Einsatz keine Resistenzen gebildet.

Ozongeneratoren

- Ein Ozongerät wird auch Ozonisator oder Luftsanierer genannt und ist hervorragend geeignet für die Geruchsentfernung und Entkeimung in Restaurants, Kühlhäusern, Läden, Abfall- und Sanitärräumen, sowie zur Geruchssanierung von Fahrzeugen, Hotelzimmern, Wohnungen, Ferienhäusern, Yachten, Kajütbooten, usw.
- Ein weiteres Feld ist die Ozonisierung von Flüssigkeiten. Ozon kann zur Desinfektion und Reinigung von Wasser in Aquarien und Teichen, in Speicherbecken (z.B. Ballasttanks in Booten und Schiffen oder Vorlagebecken von Kreislaufanlagen für Waschanlagen) eingesetzt werden. Die hier vorgestellten Geräte benötigen zum Betrieb lediglich einen Netzanschluß und arbeiten ohne zusätzliche Betriebsstoffe.



Warum Ozongeräte?

Ozon kann nicht gelagert werden und zerfällt innerhalb von ca. 20 Minuten zu Sauerstoff.

Deshalb kann es nicht wie andere industriell verwendete Gase in Druckflaschen gekauft werden. Vor seiner Anwendung muss es an Ort und Stelle durch Ozon-Generatoren aus Sauerstoff-/Stickstoff-Mischungen mittels elektrischer Entladung erzeugt werden.

Die Geräte erzeugen Ozon aus dem in der normalen Umgebungsluft enthaltenem Sauerstoff.

Deshalb sind keine weiteren Betriebsstoffe notwendig und machen die Geräte einfach bedienbar.





Wirkungsweise:

- Ozon ist eine besondere Form des Sauerstoffs. Normalerweise verbinden sich zwei Sauerstoffatome zu einem Sauerstoffmolekül. Das Ozonmolekül dagegen besteht aus einer losen Verbindung von drei Sauerstoffatomen. Wenn dieses Molekül zerfällt, suchen sich die einzelnen Atome neue Reaktionspartner. Einflüsse, die Ozon auf den biochemischen Reaktionsablauf ausübt, beruhen auf dieser starken oxidierenden Wirkung. Ozon ist das stärkste technische verfügbare Oxidationsmittel und wirksamste Desinfektionsmittel überhaupt. Gleichzeitig ist es das umweltfreundlichste Mittel, denn es besteht nur aus drei Atomen Sauerstoff und trägt keine andere Chemikalie in den Prozess ein.
- Durch Oxidation werden Gerüche von Tabak, Tieren, Abwässern, Ammoniak und Brandgerüche entfernt. Ozon entfernt Gerüche, indem es die Moleküle, die für die Gerüche verantwortlich sind, wie zum Beispiel Schwefelwasserstoff (H_2S), Ammoniak und andere organische Verbindungen durch chemische Reaktionen zerstört. Sämtliche Keime und Bakterien werden durch Ozon inaktiviert, indem die DNA zerstört wird. Somit können sie sich nicht mehr vermehren und natürlich auch nicht an die neue Situation anpassen, wie dies sonst bei chemischer Desinfektion der Fall ist.



Ihre Sicherheit

HOCI auf der Haut

- Kein Problem für gesunde Menschen
- Ideal für Menschen mit leicht reizbarer Haut (z.B. Neurodermitis) – kein Juckreiz mehr durch weniger Bakterien in der Luft

HOCI auf der Schleimhaut

- Kein Problem für Augen, Mund, Rachen, Lunge gesunder Menschen
- Ideal für Menschen mit Lungenerkrankungen (z.B. Asthma) – mehr Lungenvolumen durch weniger Bakterien in der Luft

Die oji Technologie unterstützt das menschliche Immunsystem und macht es für Krankheitserreger unmöglich zu überleben.



aerosolis5

Aerosole produzierendes Gerät für Räume bis zu 5 qm. Das Gerät kann mit handelsüblichen Batterien oder Akkus betrieben werden, wenn mal kein Stromanschluss in der Nähe ist.

Anwendungsgebiete

Kleine Räume wie Ski-Gondeln, Aufzüge, Saunen und viele mehr.

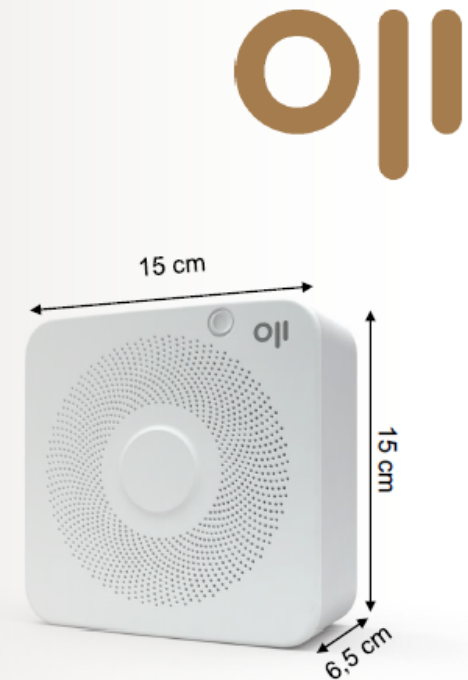
Output/Stunde maximal: 1,5ml

Kanister: 130ml

Bluetooth

App basierte Steuerung

Programmierung von Timer, Programm, Intensität



aerosolis50

Aerosole produzierendes Gerät für Räume bis zu 50 qm.

Anwendungsgebiete

Klassenzimmer, Hotelzimmer, Büroräume und viele weitere in unterschiedlichen Größen.

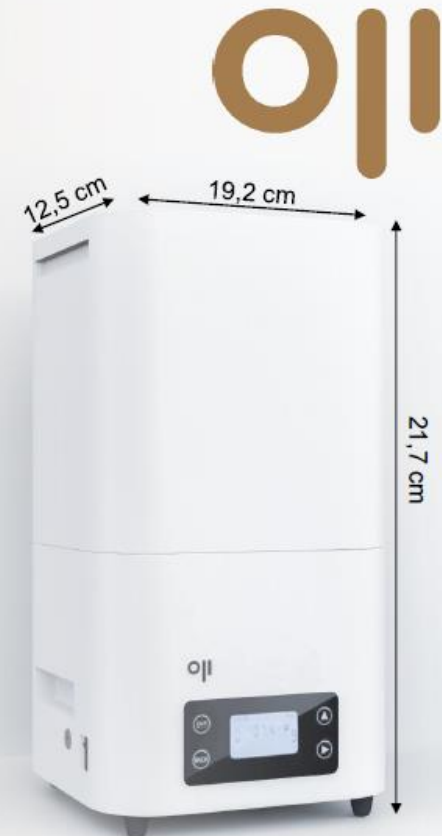
Output/Stunde maximal: 12ml

Kanister: 5L

WiFi und Bluetooth

App basierte Steuerung + Manuelle Steuerung

Programmierung von Timer, Programm, Intensität



sensorsis

Sensor-Einheit mit Sensoren für

- Kohlendioxid
- Formaldehyd
- Schwebende organische Substanzen
- Feinstaub 1 μm
- Feinstaub 2.5 μm
- Feinstaub 10 μm
- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit

und automatischer Verbindung zu den Wetterstationen und Feinstaubmessstationen zum Vergleich der Luft im Raum und an der "frischen Luft".



Zimmerpflanzen verbessern die Raumluftqualität

- In den eigenen vier Wänden wird man natürlich darauf achten, ausschliesslich verträgliche und baubiologisch einwandfreie Materialien zu verwenden und bedenkliche Materialien soweit wie möglich zu entfernen.
- In gemieteten Räumen oder auch in Geschäftsräumen ist das jedoch nicht so ohne weiteres möglich.
- Glücklicherweise gibt es auch hier eine Möglichkeit, die Raumluftqualität zu verbessern - und zwar auf schnelle, einfache und dazu auch noch recht kostengünstige Weise: Mit bestimmten Zimmerpflanzen!



Zimmerpflanzen entfernen Chemikalien aus der Luft

- Pflanzen nehmen Kohlendioxid auf und geben Sauerstoff ab. Pflanzen erhöhen also den Sauerstoffgehalt der Raumluft, was schon allein für eine bessere Raumluftqualität führt.
- Manche Pflanzen tun jedoch noch viel mehr. Sie reinigen die Luft und nehmen die dort vorkommenden Chemikalien auf. Die NASA führte bereits vor einigen Jahren eine Studie durch, um die besten Pflanzen für die Reinigung der Luft in geschlossenen Räumen herauszufinden. Schliesslich will man im Space Shuttle für möglichst gesunde Luft sorgen, damit die Astronauten ein angenehmes Raumklima um sich haben.
- Im betreffenden NASA-Forschungsdokument ist zu lesen, dass Zimmerpflanzen die Luft in unseren Häusern und am Arbeitsplatz reinigen und verbessern können und uns vor jeglichen schädlichen Wirkungen schützen, die mit weit verbreiteten Giften wie zum Beispiel Formaldehyd, Ammoniak und auch Benzol in Zusammenhang stehen können.



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Bessere Luftqualität durch Pflanzen

Die zehn besten Pflanzen für die Raumlufreinigung sind laut dieser NASA-Studie die folgenden:

- Efeu (Hedera helix)
- Blattfahne (Spathiphyllum)
- Bogenhanf (Sansevieria)
- Birkenfeige (Ficus benjamina)
- Drachenbäume (Dracaena Janet Craig, Dracaena massangeana und Dracaena marginata)
- Chrysantheme (Chrysanthemum morifolium)
- Grünstilbe (Chlorophytum elatum)
- Efeutute (Scindapsus aureus)
- Baumfreund (Philodendron)



Bildquellen: Dehner, Hagebau



Grünlilie, Efeu und Drachenbäume reinigen die Luft

- Die Grünlilie, eine beliebte Ampelpflanze, schafft es beispielsweise, den Formaldehydgehalt einer geschlossenen Kammer (der 10mal höher als in normaler Wohnraumlufte war) innerhalb von 24 Stunden um 86 Prozent zu reduzieren.
- Benzol wird am besten vom Efeu abgebaut, nämlich zu 90 Prozent innerhalb von 24 Stunden.
- Auch Trichlorethylen kann vom Efeu reduziert werden, nämlich immerhin um bis zu 11 Prozent.
- Efeu liebt es jedoch im Winter kühl, überlebt also nicht allzu lange in geheizten Räumen bzw. wird dort anfällig für Schädlinge. Er fühlt sich daher in Treppenhäusern am wohlsten.
- Die Blattfahne schafft fast ähnliche Werte beim Benzol wie der Efeu und reduzierte das Trichlorethylen sogar bis zu 23 Prozent.



Grünlilie, Efeu und Drachenbäume reinigen die Luft

- Der Drachenbaum ist ideal für die Vernichtung von Formaldehyd. Innerhalb von 24 Stunden eliminierte er 70 Prozent der Chemikalie. Aber auch Benzol und Trichlorethylen wird von den Pflanzen aus der Drachenbaumfamilie genauso wie von der Efeutute zu hohen Prozentzahlen entfernt.
- Wenn Sie diese Pflanzen in Ihre Wohnung oder Ihr Büro einziehen lassen, verschönern Sie nicht nur Ihre Räume mit einer natürlich grünen Dekoration, sondern sorgen auch für eine chemikalienfreie, frische und sauerstoffreiche Luft, so dass Sie wieder tief und entspannt durchatmen können.



Wir brauchen aber auch „frische Luft“, am besten Außenluft mit wenig CO₂?

Kohlendioxid ist ein farb- und geruchloses Gas.

Mit einer Konzentration um 400 ppm (parts per million) ist es ein natürlicher Bestandteil der Umgebungsluft.

CO₂ entsteht bei der vollständigen Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Substanzen bei ausreichender Sauerstoffzufuhr.

Im Organismus von Lebewesen bildet es sich als Abbauprodukt der Zellatmung.

Bei höheren Konzentrationen ab 1000 ppm können erhebliche Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens auftreten (Kopfschmerzen, Müdigkeit, Unkonzentriertheit).



Bildquelle: Emil-Energie.de



Welche Auswirkung hat CO₂ auf die menschliche Gesundheit?

Eine wesentliche physiologische Funktion des Kohlendioxids im Organismus besteht darin, dass es über die Chemorezeptoren der Aorta und der Medulla oblongata, die das Atemzentrum im Hirnstamm reflektorisch erregen, die Atmung regelt. Erhöhte CO₂-Konzentrationen in der Einatemluft erhöhen die Atemfrequenz und das Atemzugvolumen. Dabei wirkt CO₂ erweiternd auf die Bronchien, wodurch sich das Totraumvolumen (der Raum des Atemsystems, der nicht am pulmonalen Gasaustausch beteiligt ist) erhöht. Die dilatorische Wirkung des CO₂ auf periphere und zentrale Arteriolen führt jedoch nicht zu einem Blutdruckabfall, da eine erhöhte Adrenalinausschüttung eine kompensatorische Vasokonstriktion bewirkt.

Wirkung verschiedener CO₂-Konzentrationen

Konzentration	Wirkung
350 - 450 ppm	Typische atmosphärische Konzentration
600 - 800 ppm	Zuverlässige Qualität der Raumluft
1.000 ppm	Noch zuverlässige Qualität der Raumluft
5.000 ppm	Maximale Arbeitsplatzkonzentration über 8 Stunden
6.000 - 30.000 ppm	Bedenklich, nur kurzzeitige Belastung
3 - 8 %	Erhöhte Atemfrequenz, Kopfschmerzen
> 10 %	Übelkeit, Erbrechen, Bewusstlosigkeit
> 20 %	Schnell eintretende Bewusstlosigkeit, Tod



Bedeutung von CO₂ in der Raumluft

CO₂ gilt als Leitparameter für von Menschen verursachte Luftverunreinigungen, da der Anstieg der CO₂-Konzentration in Innenräumen gut mit dem Anstieg der Geruchsintensität menschlicher Ausdünstungen korreliert.

Somit ist der CO₂-Gehalt der Raumluft unmittelbar Ausdruck der Intensität der Nutzung eines Raumes.

Er eignet sich deshalb auch als Orientierungsmarke für andere Regelungsbereiche, wie z.B. für die Dimensionierung raumluftechnischer Anlagen oder für Lüftungsanweisungen in natürlich belüfteten, dichter belegten Räumen wie Schulklassen oder Versammlungsräumen.



Bildquelle: t-online.de



Lüftungsanlagen in Corona-Zeiten

Abklingkurven bei unterschiedlichem Luftwechsel

600 m³/h
Luftwechsel: 3/h

Messpunkt	Halbwertszeit [min]
MP1	12,8
MP2	11,6
MP3	9,2
MP4	12,4
MP5	10,9
MP6	10,9
MP7	10,1
Mittelwert	11,1

1000 m³/h
Luftwechsel: 5/h

Messpunkt	Halbwertszeit [min]
MP1	6,7
MP2	5,8
MP3	5,7
MP4	8,2
MP5	7,7
MP6	7,6
MP7	9,1
Mittelwert	7,3

1400 m³/h
Luftwechsel: 7/h

Messpunkt	Halbwertszeit [min]
MP1	5,2
MP2	4,9
MP3	5,6
MP4	5,5
MP5	5,5
MP6	5,7
MP7	4,8
Mittelwert	5,3

Quelle: Trox.de



Von welchen Faktoren hängt die CO₂-Konzentration in genutzten Innenräumen ab?

- Anzahl der Personen im Innenraum, Raumvolumen
- Aktivität der Innenraumnutzer
- Zeitdauer, die Raumnutzer im Innenraum verbringen
- Verbrennungsvorgänge im Innenraum
- Luftwechsel bzw. Außenluftvolumenstrom

Ein rascher Anstieg der CO₂-Konzentration in der Raumluft ist die typische Folge der Anwesenheit vieler Personen in relativ kleinen Räumen (z. B. Versammlungs-, Sitzungs- oder Schulräumen) bei geringem Luftwechsel.

Kritische CO₂-Konzentrationen treten in der Regel zusammen mit anderen Luftverunreinigungen, insbesondere Geruchsstoffen u. a. aus dem Schweiß oder von Kosmetika sowie Mikroorganismen, auf.

Bei luftdichter Bauweise und damit einhergehend sehr geringen Luftwechselzahlen kann die CO₂-Konzentration auch bei Anwesenheit weniger Personen (z. B. in Wohnungen oder Büroräumen) zunehmen. In beiden Fällen hat CO₂ direkten Einfluss darauf, wie wohl sich Menschen in einem Raum fühlen.



Zusammenfassung

Viele Anforderungen, viele Lösungen, ein kleiner Überblick

- Raumlufttechnische Anlage (RLT-Anlagen) im Sprachgebrauch Lüftungsanlagen
- Umluftanlagen mit Filtertechnik
- Umluftanlagen mit Filtertechnik und Frischluftzufuhr
- Umluftanlagen mit Filtertechnik und UV-Generatoren
- Luftreinigung mit UV Lampen
- Umluftanlagen mit Filtertechnik und Ozon-Generatoren
- Reine Ozon-Generatoren
- Einfach Lüften
- Zimmerpflanzen



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

