



CharitéCentrum für Innere Medizin und Dermatologie

Charité Campus CBF 12203 Berlino, Hindenburgdamm 30

Fondazione ECARF
Robert-Koch-Platz 7
10115 Berlino

Direttore della clinica: Prof. Dr. med. Kamran
Ghoreschi Sede Campus Benjamin Franklin



Clinica con sistema di gestione della
qualità certificato secondo
DIN EN ISO 9001:2008

CENTRO ALLERGIE COMPLETO CHARITÉ

Prof. Dr. med. Dr. h.c. T. Zuberbier

Telefono +49 30 450 518 449
Fax +49 30 450 518 919



COMPREHENSIVE
ALLERGY
CENTER
CHARITÉ

www.derma.charite.de
www.allergie-centrum-charite.de

Ora di consultazione interdisciplinare allergologia-pneumologia
Prof. Dr. med. K.-C. Bergmann
Consultazione per orticaria, angioedema, prurito e mastocitosi
Prof. Dr. med. M. Maurer

Berlino, 1.11.2020

Parere scientifico

Gentile signora Becker,

In conformità con il vostro ordine del 23.10.2020, stiamo preparando una perizia scientifica sulla seguente domanda:

È il depuratore d'aria AiroDoctor Purificatore d'aria WAD-M20

adatto all'uso nelle aule scolastiche per ridurre l'esposizione ad agenti infettivi e allergeni trasportati dall'aria e può quindi essere premiato con il marchio ECARF per prodotti adatti agli allergici?

I. Oggetto della perizia

1. Il dispositivo soddisfa i requisiti per ridurre significativamente l'esposizione ad agenti infettivi e allergeni nell'aria interna di una tipica aula scolastica?

2. La domanda specifica se il dispositivo può essere premiato con il Sigillo per i prodotti antiallergici della Fondazione ECARF.

Il parere si basa sui rapporti scientifici disponibili, presentati dal produttore, sulla letteratura scientifica e sulla valutazione dello studio condotto da ECARF con il dispositivo utilizzato in un'aula.

Premessa

In una tipica aula scolastica, gli studenti sono esposti sia ad agenti infettivi nell'aria della stanza che ad allergeni in concentrazioni a volte molto elevate a causa dell'occupazione relativamente ravvicinata e dei lunghi periodi di permanenza. In questo particolare periodo si stanno valutando prevalentemente le misure preventive di contenimento contro il Covid-19. Indipendentemente dalla pandemia, è inoltre auspicabile una riduzione dell'esposizione allergenica nel lungo termine.

Per quanto riguarda il primo punto, negli ultimi mesi sono state intensamente discusse diverse misure preventive per la trasmissione di agenti infettivi, in particolare Covid-19.

Una recente recensione dal titolo: *L'istruzione durante la pandemia di SARS-CoV-2. - Quale concetto è sicuro, fattibile ed ecologicamente giustificabile?* è stato preparato da Kähler et. al dell'Università dell'Esercito Federale di Monaco (1):

Il documento valuta vari concetti di protezione che vanno dalla semplice ventilazione, alla costruzione di pareti protettive e all'uso di dispositivi di purificazione dell'aria ambiente. Di conseguenza, gli autori concludono che è sicuro insegnare a scuola durante la pandemia di Covid-19. Tuttavia, la semplice ventilazione è la meno adatta ed è anche poco accettata dagli alunni, soprattutto nei mesi invernali; in particolare, i genitori degli alunni delle scuole elementari si lamentano giustamente quando i propri bambini siedono direttamente accanto alla finestra e sono quindi particolarmente esposti al flusso d'aria fredda.

Gli autori ritengono che il concetto migliore sia una combinazione di misure in combinazione con l'uso di purificatori d'aria.

Il secondo punto, ovvero la prevenzione delle allergie e del miglioramento della qualità della vita dei soggetti allergici, è uno dei settori fondamentali del lavoro della European Centre for Allergy Research Foundation (ECARF).

Le allergie delle vie respiratorie sono la malattia cronica più comune in età scolare. Portano a una notevole riduzione del rendimento e possono mettere a repentaglio il rendimento scolastico se non vengono trattate adeguatamente. Secondo vari studi, la probabilità che uno studente con una rinite allergica non trattata diminuisca di almeno un voto durante la stagione dei pollini è del 40% (2).

Tra le altre cose, la fondazione ha istituito un marchio per prodotti e servizi adatti agli allergici, oltre alla sua riconosciuta attività educativa. Per i metodi testati per la prevenzione delle allergie respiratorie, particolarmente importanti in età scolare, il marchio viene assegnato anche ai purificatori d'aria (3). In generale, la certificazione per i depuratori d'aria valuta non solo le prestazioni del filtro contro il polline, ma anche l'efficacia nell'eliminare le spore delle muffe, polveri sottili e agenti infettivi, poiché questi sono anche fattori di stress rilevanti per chi soffre di allergie. È inoltre fondamentale che l'apparecchio stesso non rilasci ozono, un gas irritante per le vie respiratorie, che l'aria non venga raffreddata e sia inodore. Infine, ma non meno importante, l'inquinamento acustico gioca un ruolo importante, a tutela del benessere e della concentrazione. Al livello più basso dovrebbe essere inferiore a 32 dB (fig. 1).

2. Kriterien	
■ Abscheideleistung gegen durchdringendste Partikelgrößen (>0,1 µm <0,3 µm)	≥ 85%
■ Abscheideleistung gegen Partikel der Größe 0,5 µm (Bakterien, Feinstaub)	≥ 90%
■ Abscheideleistung gegen Partikel der Größe > 3 µm (Schimmelpilzsporen, Pollen)	≥ 95%
■ Ozonfreisetzung (Nachweis ist nur notwendig, wenn das Gerät Komponenten beinhaltet, die Ozon emittieren können)	< 7 ppb
■ Temperaturdifferenz (zwischen Raumtemperatur und Abluft)	< 0,3° K
■ Geruchsneutrale Abluft	
<p>■ Alle Geräte sind mit einer Anweisung versehen, die Informationen zur maximalen Raumgröße angibt, für die 95% aller Partikel ≥ 3 µm innerhalb einer Stunde aus der Raumluft herausgefiltert werden. Diese Berechnung muss in der Bedienungsanleitung detailliert dargestellt werden. Z.B. <i>In einem Raum mit bis zu 50 m³ wird die Luft durch Luftreiniger XY in der Stunde zu mindestens 95% von Pollen und Schimmelpilzsporen gereinigt.</i></p>	
<p>Geräte mit einem Luftumsatz von weniger als 200m³/Stunde liegen bei Betrieb der geringsten Leistungsstufe unter 32 dB</p>	

Fig. 1: Estratto dai criteri ECARF per i depuratori d'aria per l'assegnazione del marchio

Vi sono notevoli differenze nella progettazione tecnica dei depuratori d'aria. Tali differenze riguardano da un lato la tipologia di filtri utilizzati, dall'altro le prestazioni dei filtri stessi. E' particolarmente importante considerare inoltre l'aspetto della manutenzione. Nei condizionatori d'aria, ad esempio, spesso si verifica il problema della germinazione dei filtri, situazione da evitare il più possibile nei i depuratori d'aria.

Per ottenere una purificazione dell'aria anche da agenti infettivi, compresi i virus, vengono utilizzate diverse tecnologie, che presentano vantaggi e svantaggi. La luce UV-C è stata utilizzata per molti anni in medicina per la disinfezione delle superfici. Questo viene utilizzato anche nei depuratori d'aria di alcuni produttori, con lo svantaggio di produrre e rilasciare nell'ambiente ozono, un gas dannoso per la salute. Un'alternativa è la luce UV-A, energeticamente più debole, in combinazione con la fotocatalisi da biossido di titanio. Questa tecnologia non forma ozono.

Nella Figura 2, tratta da una brochure del prodotto (4), vengono comparate diverse tecnologie UV. Il dispositivo AiroDoctor valutato in questo rapporto utilizza in particolare la luce UV-A in combinazione con biossido di titanio (TiO₂) sotto forma di piccole sfere. I costi di produzione sono in questo caso più elevati rispetto all'utilizzo di un materiale semplicemente rivestito di tale materiale, tuttavia questa soluzione offre prestazioni migliori, con l'enorme vantaggio di allungare la durata di vita del filtro a 50.000 ore anziché 10.000 come per gli altri sistemi.

AiroDoctor WAD-M20

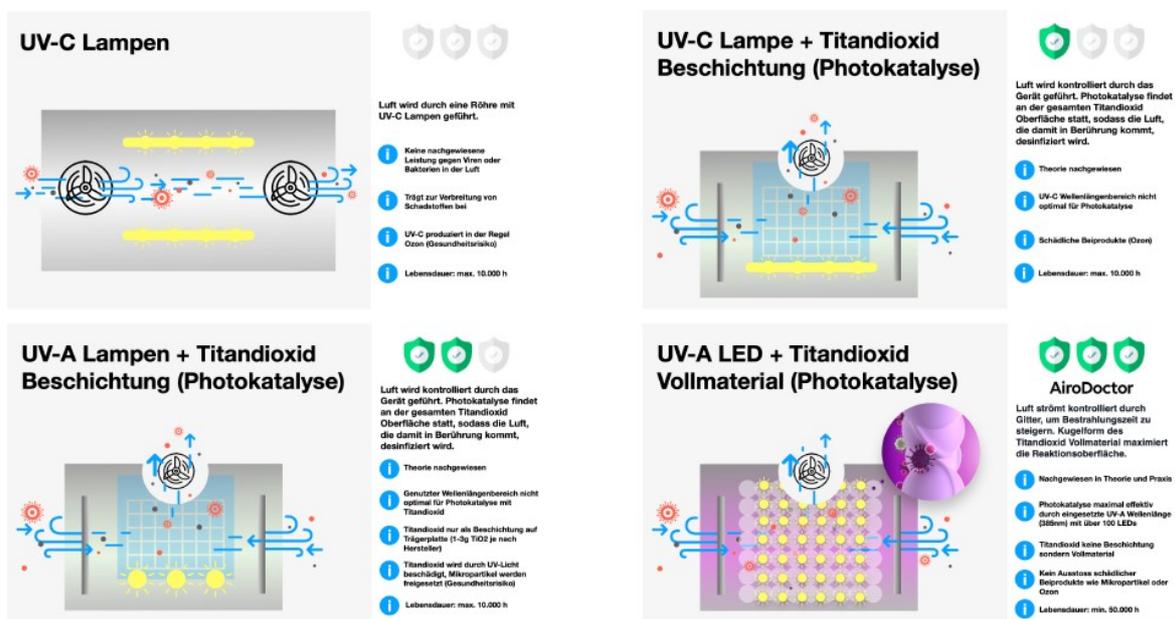


Fig. 2: Principi di disinfezione nei depuratori d'aria (4)

Ad oggi, il dispositivo valutato, l'AiroDoctor WAD-M20, è l'unico di un totale di 21 dispositivi a noi noti sul mercato tedesco che utilizza questa tecnologia e anche l'unico che non forma ozono durante la disinfezione.

Oltre alla qualità dei filtri utilizzati, le cui prestazioni possono essere facilmente misurate in un laboratorio di analisi, è fondamentale conoscere le effettive prestazioni del depuratore d'aria utilizzato continuamente in un ambiente tipo.

Nello specifico, si è voluto misurare e valutare l'efficacia nel sanificare e mantenere pulita l'aria, all'interno di un'aula scolastica di dimensioni tipiche.

Valutazione tecnica dell'AiroDoctor per l'eliminazione dei virus Covid-19 dall'aria interna.

La valutazione si basa su due studi pubblicati in Corea e in Giappone (Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, KICT, e Kitasato Institute of Medical Research).

Gli studi valutano non solo l'efficienza dell'eliminazione del coronavirus umano HCoV, ma anche del Rota virus, Noro virus e del virus Influenza A, nonché di vari batteri (5). Lo studio di agenti patogeni altamente infettivi come il SARS-CoV-2 e l'influenza può essere effettuato solo in un laboratorio ad alta sicurezza. I test effettuati mostrano un'ottima eliminazione del virus (Figura 3).

99,9% Elimination of Human Corona Virus (HCoV-OC43)

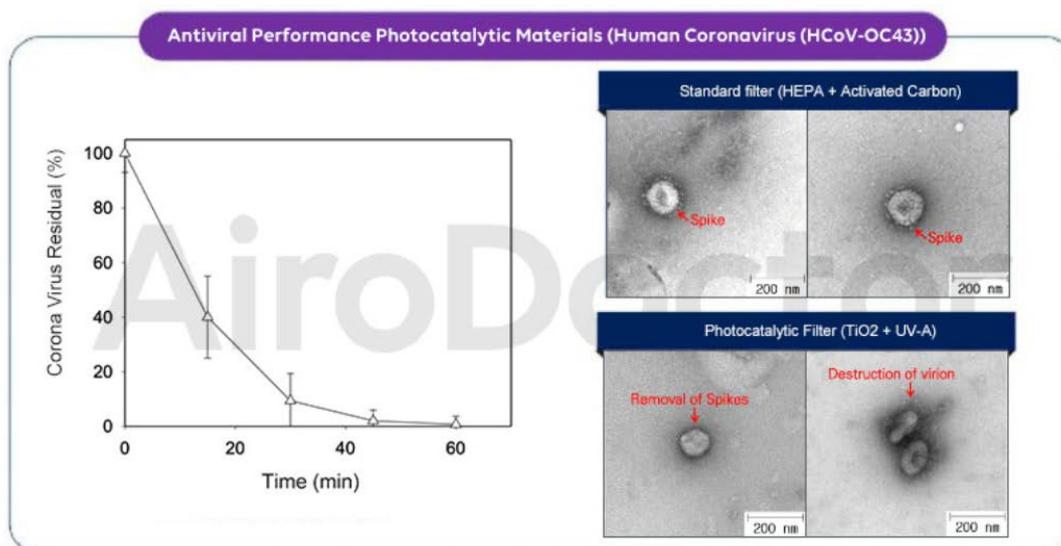


Fig. 3: Illustrazione dell'effetto antivirale del concetto fotocatalitico di AiroDoctor (5)

In sintesi, si può affermare che l'efficacia antivirale del dispositivo è stata chiaramente dimostrata nei test di laboratorio. Ciò non sostituisce tuttavia una prova dell'efficacia del dispositivo in normali condizioni di utilizzo, nella vita di tutti i giorni. Per questo preciso motivo, è stata condotta un'analisi sul funzionamento del purificatore, descritta qui di seguito. In condizioni di vita quotidiana nelle aule, non è stato ovviamente possibile lavorare con particelle di virus. L'efficacia viene quindi valutata in base alle prestazioni dei filtri ed in questa configurazione sperimentale viene testata in particolare l'efficacia contro gli allergeni.

Test del dispositivo di purificazione dell'aria in condizioni reali

Lo studio è stato condotto dalla Fondazione ECARF in collaborazione con una scuola superiore di Berlino, in una tipica aula scolastica. L'impostazione sperimentale e i risultati dettagliati sono di seguito allegati.

L'efficacia nella pulizia dell'aria indoor da sostanze quali ozono, polveri sottili e pollini allergenici è stata misurata in una stanza con una circolazione d'aria costante imitata da piccoli ventilatori, come ci si aspetterebbe in un'aula.

Per motivi di sicurezza, i virus non possono essere inclusi in questo tipo di analisi, tuttavia, i risultati dell'inquinamento dell'aria indoor con polline e polveri sottili (continuamente monitorato con dispositivi di misurazione automatici) permettono un'estrapolazione dell'effetto sui virus. In questo caso, la dimensione delle particelle dei virus è ovviamente significativa. Non è la dimensione diretta che conta, che per coronavirus è di circa 0,16 μm (e quindi già più grande della prestazione del filtro di 0,1 μm), ma la dimensione delle particelle portanti, poiché di fatto i virus viaggiano tramite le goccioline o nuclei di goccioline diffusi nell'aria tramite aerosol, con dimensioni maggiori, in alcuni casi anche di gran lunga. Inoltre, è importante per la valutazione del rischio sapere che un'infezione è possibile solo al di sopra di una certa concentrazione di particelle di virus. Le stime ipotizzano almeno 500-2000 virus (6,7).

I test hanno dimostrato che dopo soli 15 minuti di funzionamento, il dispositivo è stato in grado di rimuovere dall'aria della stanza una concentrazione di polline e particelle di polvere molto alta, fino all'80%. L'ozono non è mai stato rilevato.

Valutazione riassuntiva:

Il testato purificatore d'aria AiroDoctor Air Purifier WAD-M20 è estremamente efficace nel rimuovere anche le più alte concentrazioni di polline allergenico trasportato dall'aria; qui illustrato utilizzando come esempio le specie polliniche più importanti in Germania (polline di betulla e di erba).

Per quanto riguarda il miglioramento della qualità della vita dei soggetti allergici, si può presumere che il dispositivo garantisca l'assenza di pollini trasportati dall'aria nelle aule scolastiche anche con la ventilazione delle finestre e le elevate concentrazioni di pollini allergenici nell'aria esterna.

Per quanto riguarda la questione della riduzione della carica virale nelle aule scolastiche, i risultati dello studio nella vita reale di un'aula scolastica mostrano un eccellente effetto pulente delle particelle di polvere fine delle dimensioni delle goccioline e delle particelle di aerosol in cui il virus viene anche trasportato. In combinazione con i dati tecnici, che mostrano chiaramente l'eliminazione del virus tramite fotocatalisi UV-A, si può quindi concludere che il dispositivo mostra anche un chiaro effetto protettivo contro le infezioni da Covid-19 nelle condizioni quotidiane, riducendo le particelle infettive nell'aria della stanza.

È particolarmente importante che non venga rilasciato ozono nocivo. Il dispositivo soddisfa tutti i criteri del marchio ECARF.

In sintesi, il dispositivo è perfettamente adatto all'uso nelle scuole sia per migliorare la protezione dalle infezioni che, indipendentemente dall'attuale pandemia, per ridurre l'esposizione agli allergeni degli alunni e del personale docente a lungo termine.



Prof. Dr. med. Torsten Zuberbier



Prof. Dr. med. Karl-Christian Bergmann

Riferimenti

1. <https://www.unibw.de/lrt7/schulbetrieb-waehrend-der-pandemie.pdf>
2. Walker S et al. *J Allergy Clin Immunol.* 2007
3. https://ecarf-siegel.org/wp-content/uploads/ECARF_Kriterien_Luftreiniger_11-2016-1.pdf
4. Opuscolo prodotti AiroDoctor, <https://airodoctor.com>
5. Sommario Studi sull'effetto disinfettante della fotocatalisi UV-A
<https://drive.google.com/file/d/1Rx11bsiBUS4tq905P9klI90wVvkC4ATG/view>
6. Geddes L. Puzzle sulla carica virale. *Nuova Sci.* 2020
7. Geddes L Un'elevata carica virale o una dose infettiva rende il covid-19 peggiore? *Nuova Sci.* 2020

Appendice

Test del purificatore d'aria AiroDoctor WAD-M20

Misurazioni dell'effetto del purificatore d'aria AiroDoctor Air Purifier WAD-M20 sul polline allergenico trasportato dall'aria

Il 30.10.2020 il dispositivo di purificazione dell'aria è stato testato per quanto riguarda la sua efficacia nella pulizia dell'aria interna da ozono, polveri sottili e pollini allergenici in un'aula della suddetta scuola.

1. Configurazione del test

1.1. Luogo / Periodo

Misure presso la scuola (Oberstufenzentrum), Gierkeplatz 1-3, 10585 Berlino

Data: 30.10.2020

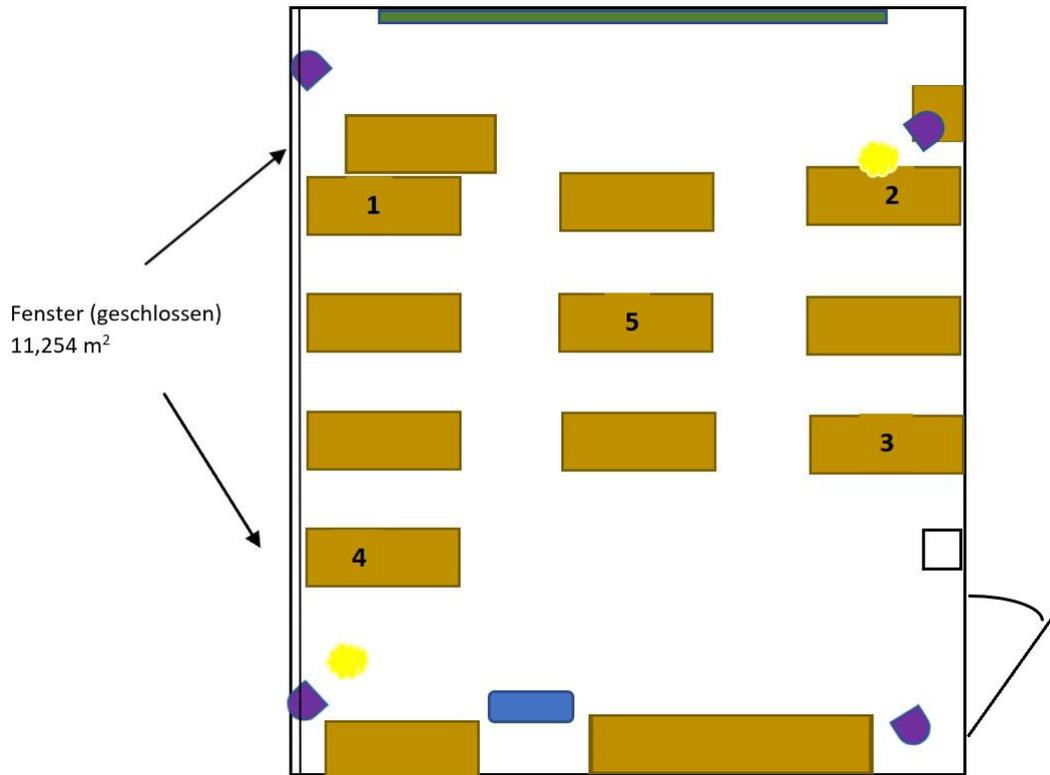
Periodo di indagine/misure dalle 13.35 alle 16.00. Nella sala erano presenti due soggetti.

La finestra e la porta sono rimaste chiuse per tutto il tempo.

2. Dispositivi / Materiale

1. Polline: a) Poa pratensis, lotto Allergon 011614901 e b) Betula pendula, lotto Allergon 01251010101
2. Aula al 1° piano, stanza n. 1.08
3. Depuratore d'aria AiroDoctor Purificatore d'aria WAD-M20
4. Ventilatori Tristar Fan modello VE-5953 (Tristar Europe B.V.)
5. Igrometro termometrico digitale Opard per interni, TH1
6. Dispositivo di misurazione delle polveri sottili dell'aeroqual 500 con testa di misurazione delle polveri sottili PM 10 2,5
7. Ozonometro da aeroqual 500 con testa di misura dell'ozono

Schizzo



Dimensioni del locale: 6,643 m x 9,546 m x 2,998 m, corrisponde a 190,11 m³. Punti di misura: 1 - 4 Ozono e polveri sottili

1 = 1038-38-1 e 1036-36-1

2 = 1039-39-1 e 1037-37-2

3 = 1037-37-1 e 1038-38-2

4 = 1036-36-1 e 1039-39-2

1 - 5 punti di misura Collettore di polline

 Ventilatore

 Depuratore d'aria

Attrezzatura della sala: 11 tavoli, 23 sedie, 1 cattedra con sedia

Temperatura ambiente: 21,4° C, 47% di umidità (punto di misura 5)

3. Metodologia di misurazione

Misurazione A (con purificatore spento):

1. Le finestre sono chiuse
2. Quattro ventilatori, posizionati ai quattro angoli della sala, funzionanti alla velocità 1 per tutto il periodo di tempo.
3. Quattro rilevatori di ozono e polveri sottili, anch'essi posizionati ai 4 angoli della stanza (punti di misura da 1 a 4), in funzione per tutto il periodo.
4. Cinque vetrini pollinici passivi rivestiti di vaselina (n. 1-5) sono posizionati all'altezza del tavolo (90 cm) ai quattro angoli (punti di misura da 1 a 4) e uno al centro (punto di misura 5) della stanza.
5. Dopo 15 minuti, i cinque vetrini vengono raccolti, imballati e cinque nuovi vetrini (n. 6-10) vengono posizionati negli stessi punti.
6. Ora (trascorsi circa 15 - 20 minuti) il polline di betulla viene rilasciato nel flusso d'aria nell'angolo sinistro davanti al ventilatore e il polline dell'erba viene rilasciato nell'angolo destro. In ogni caso, vengono rilasciati 2 g di polline.
7. Al sessantesimo minuto, cioè dopo circa 45 minuti, i collettori pollinici passivi vengono raccolti e imballati.

Misurazione B (con purificatore acceso):

1. I ventilatori funzionano senza interruzioni per tutto il periodo
2. Il depuratore d'aria posto su una parete dell'aula viene acceso in modalità automatica e funziona fino al completamento dell'analisi.
3. Anche i dispositivi per la misurazione dell'ozono e del particolato funzionano continuamente e senza interruzioni
4. Cinque vetrini di polline (nn. 11-15) sono posizionati ai quattro angoli della stanza e al suo centro.
5. Dopo 15 minuti, i cinque vetrini vengono raccolti e cinque nuovi vetrini (n. 16 - 20) vengono posizionati negli stessi punti.
6. Ora (circa 15-20 minuti) la stessa quantità di polline di betulla viene rilasciata nell'angolo sinistro davanti al ventilatore e la stessa quantità di polline di erba viene rilasciata nell'angolo destro davanti al ventilatore.
7. Situazione invariata fino al sessantesimo minuto.
8. Le diapositive vengono nuovamente posizionate ai quattro angoli e al centro, cioè negli stessi punti, e raccolte dopo 45 min.

Valutazione dei collettori pollinici passivi

La valutazione di tutti i 25 vetrini è stata effettuata al microscopio ottico utilizzando un Olympus CX 31 visto attraverso un obiettivo Plan 10 x 0,25.

Su ogni diapositiva vengono contati tre campi di vista; il numero di poli è dato come valore mediano dei tre campi di vista, poiché non è possibile ipotizzare una distribuzione normale.

4. Risultati delle misurazioni e loro interpretazione

4.1. Ozono

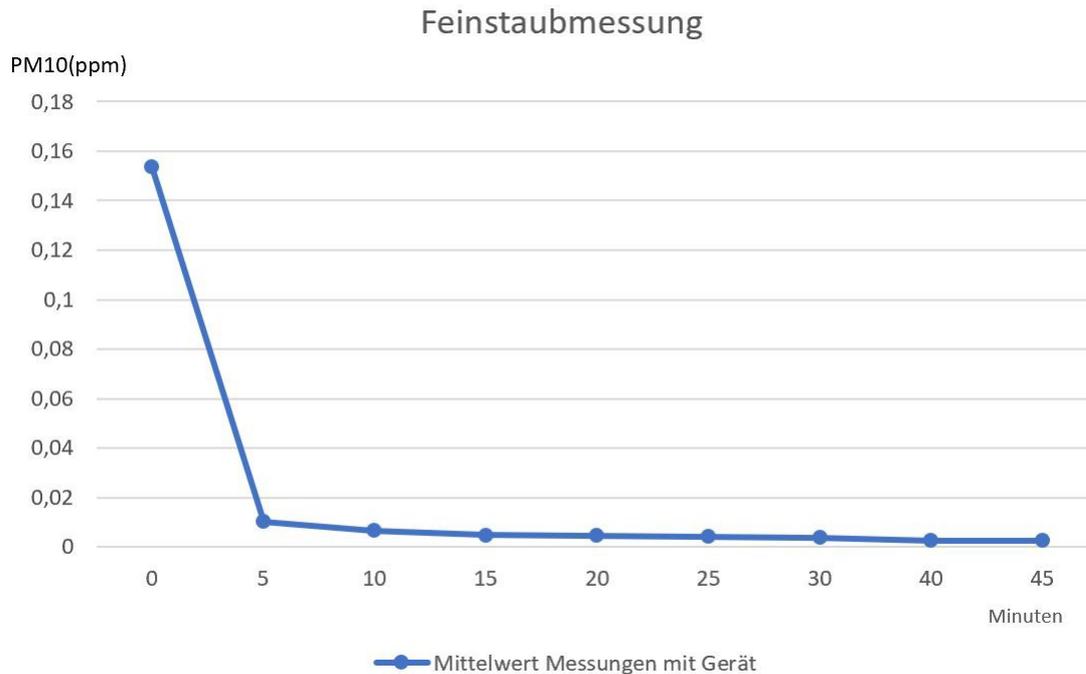
I valori dell'ozono sono stati registrati in maniera continuativa e sono sempre rimasti al di sotto del limite di rilevazione degli strumenti di misura, attivi in tutti i periodi di misurazione, con il purificatore d'aria AiroDoctor WAD-M20 acceso o spento.

Ciò significa che il dispositivo non produce ozono durante il funzionamento.

4.2. Polvere fine

Le misurazioni sono state effettuate per le particelle con dimensioni PM 10 e PM 2,5.

Come previsto, la quantità di particolato rilevato in un'aula scolastica è piuttosto bassa, sicuramente una cosa positiva per gli occupanti della stanza. Quando il depuratore d'aria è in funzione, questo valore già basso per entrambe le dimensioni delle particelle viene ulteriormente ridotto di oltre il 90% entro 5 minuti.



4.3. Polline

1. Nel caso di aria in movimento (causato da un numero di persone che camminano o corrono nella stanza), sono state rilevate solo alcune particelle di polvere, comprese le polveri sottili, per oltre 15 minuti dalla situazione iniziale. Il polline non è stato rilevato.
2. Dopo una (elevata) esposizione al polline di betulla e di erba, è stato rilevato un valore molto alto di pollini in tutti i vetrini analizzati, nei quattro angoli e al centro della stanza, come sarebbe potuto accadere solo nel caso di finestre aperte e aria carica di polline dall'estremo.
3. Dopo soli 15 minuti di funzionamento in modalità automatica del purificatore, non è stato più possibile rilevabile pollini trasportati dall'aria in nessuno dei cinque punti di misurazione. Si sono potute rilevare solo alcune membrane esterne di polline. Ciò significa che in soli 15 minuti di funzionamento del purificatore, l'aria viene quasi completamente ripulita dai pollini, il che corrisponde ad un rendimento molto elevato.

4. L'esperimento è stato ripetuto una seconda volta, con le stesse condizioni, per dimostrare la riproducibilità. Anche in questo caso, sono stati dispersi pollini di betulla e di erba in quantità elevata (2 g ciascuno di polline di betulla e di erba), per ottenere nuovamente un'elevata quantità di polline entro 15 minuti sui raccoglitori di polline.
5. Durante la durata di una lezione scolastica, di 45 minuti, l'aria in classe è stata nuovamente e completamente ripulita dai pollini; in tutti i punti di misurazione non è stato infatti rilevato alcun polline durante il periodo di funzionamento del dispositivo di purificazione.

Documentazione fotografica



Situazione spaziale



Stazioni di misura



Misuratore di ozono e polveri sottili



Depuratore d'aria / distribuzione del polline