Reine Luft?

Was kann (muss) ein Luftreiniger als wirksame Maßnahme gegen Allergene leisten können?

Inhalt des Vortrages

- Was Umluftreiniger leisten
- Aufbau und Funktion von Umluftreiniger
- Leistungsprüfung von Umluftreiniger
- Positionierung von Umluftreiniger im Raum
- Auswahlkriterien
- Beurteilungskriterien

Roman Czech 14. Innenraumtag

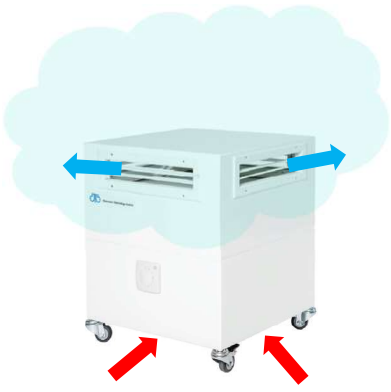
Was leisten Umluftreiniger?

Umluftreiniger können uns je nach verbauten Filterstufen vor luftgetragenen Schwebstoffen aber auch vor Gase und Gerüche schützen

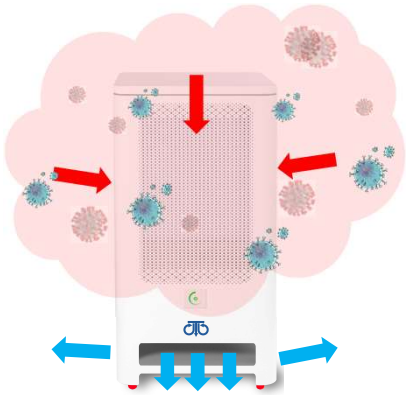
- Feinstaub
- Bakterien, Viren
- Pollen, Pilzsporen
- Dämpfe, Gase
- Gerüche
- Tabakrauch
- …

Was leisten Umluftreiniger?

Unterschiedliche Strömungsprinzipien

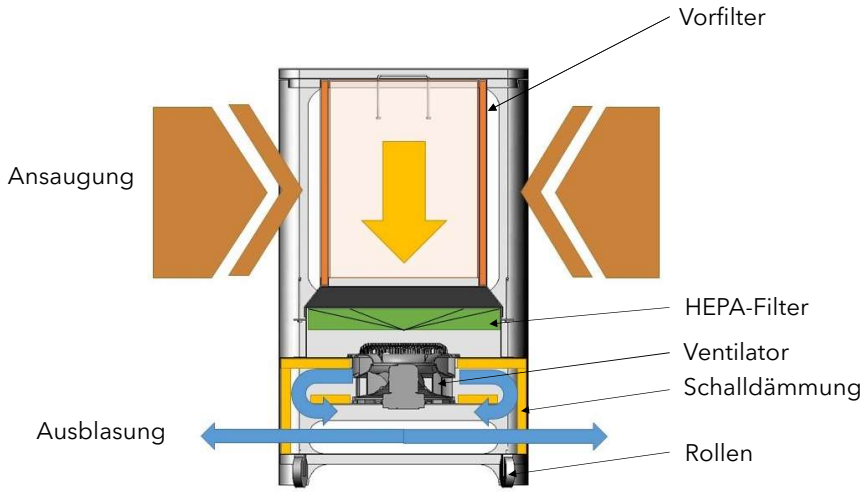


„Schafft reine Luft“



„Reinigt die Luft“

Aufbau von Umluftreiniger



Roman Czech 14. Innenraumtag

Was leisten Umluftreiniger?

Abscheideleistung von HEPA-Filter

- Pollen 8-250µm
- Viren 0,02-0,3µm
- Pilzsporen 3-200µm
- Bakterien 0,1-700µm

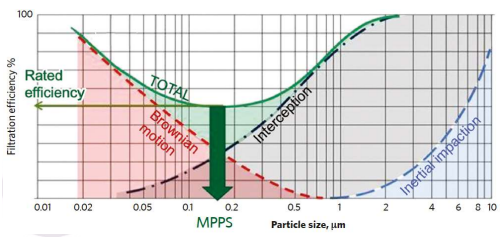


Table 1 — Classification of EPA, HEPA and ULPA filters

Filter Group	Integral value		Local value [a] [b]	
Filter Class	Efficiency (%)	Penetration (%)	Efficiency (%)	Penetration (%)
E 10	≥ 85	≤ 15	---[c]	---[c]
E 11	≥ 95	≤ 5	---[c]	---[c]
E 12	≥ 99,5	≤ 0,5	---[c]	---[c]
H 13	≥ 99,95	≤ 0,05	≥ 99,75	≤ 0,25
H 14	≥ 99,995	≤ 0,005	≥ 99,975	≤ 0,025
U 15	≥ 99,9995	≤ 0,0005	≥ 99,9975	≤ 0,0025
U 16	≥ 99,99995	≤ 0,00005	≥ 99,99975	≤ 0,00025
U 17	≥ 99,999995	≤ 0,000005	≥ 99,9999	≤ 0,0001

[a] See 7.5.2 and FprEN 1822-4.

[b] Local penetration values lower than those given in the table may be agreed between supplier and purchaser.

[c] Group E filters (classes E10, E11 and E12) cannot and must not be leak tested for classification purposes.

Roman Czech 14. Innenraumtag

Leistungsprüfung von Umluftreiniger

- **Filtersysteme**
- **Luftdesinfektion**
  - Plasma (Ozon)
  - UV-Licht
  - H2O2-Begasung

Roman Czech 14. Innenraumtag

Leistungsprüfung von Umluftreiniger

FFG Forschung wirkt.

Prüf- und Nachweisverfahren zur Vermeidung aerosolbasierter Infektionen durch SARS CoV2

Projektpartner:

IBO Innenraumanalytik:	DI Peter Tappler	INNENRAUM ANALYTIK
Cleanroom Technology Austria:	Ing. Roman Czech, MBA	Cleanroom Technology Austria
TU Graz:	Assoc. Prof. Stefan Radl	TU Graz

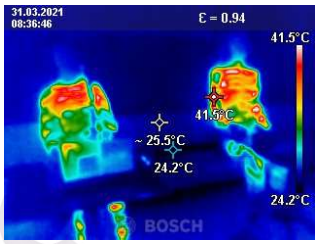
Roman Czech 14. Innenraumtag

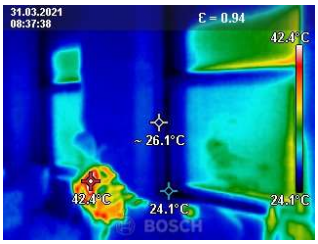
Leistungsprüfung von Umluftreiniger

- Strömungssimulationen mit Wärmedummies, DEHS-Aerosole oder Tracergase
- FFG-Projekt mit IBO u. TU Graz

Roman Czech 14. Innenraumtag

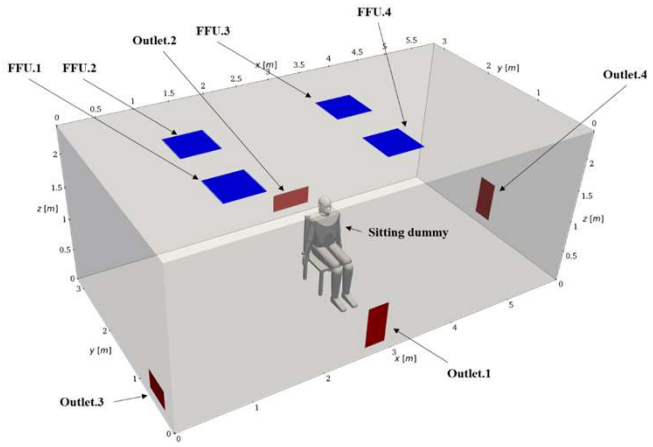
Leistungsprüfung von Umluftreiniger

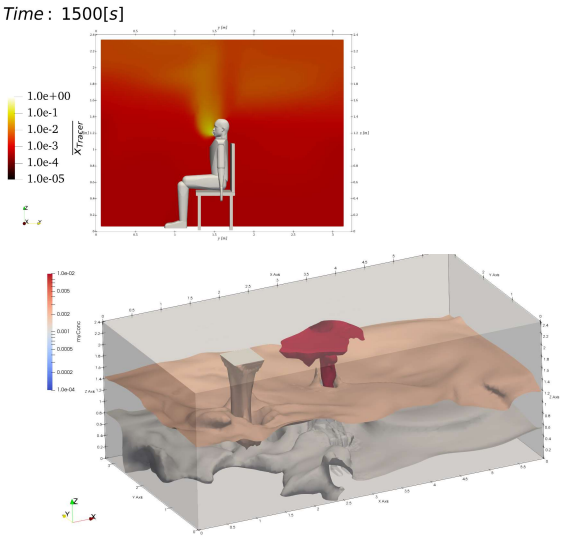




Roman Czech 14. Innenraumtag

Leistungsprüfung von Umluftreiniger

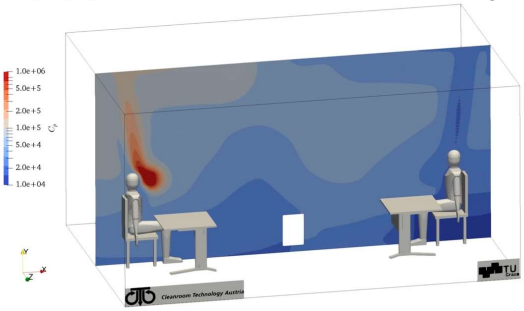




Leistungsprüfung von Umluftreiniger

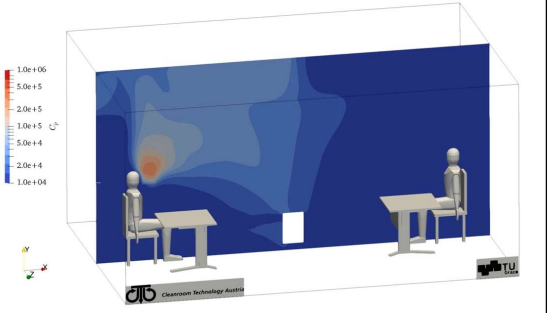
Umluftgerät inaktiv

$\dot{V}$=0 $[m^3\ /h]$ t=30.0 $[min]$

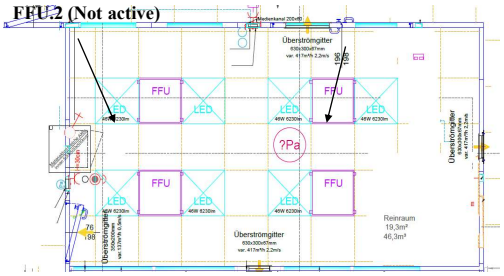


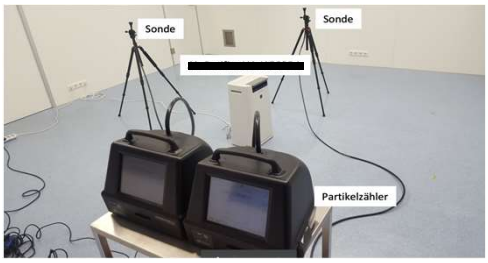
Umluftgerät aktiv

$\dot{V}$=450 $[m^3\ /h]$ t=30.0 $[min]$



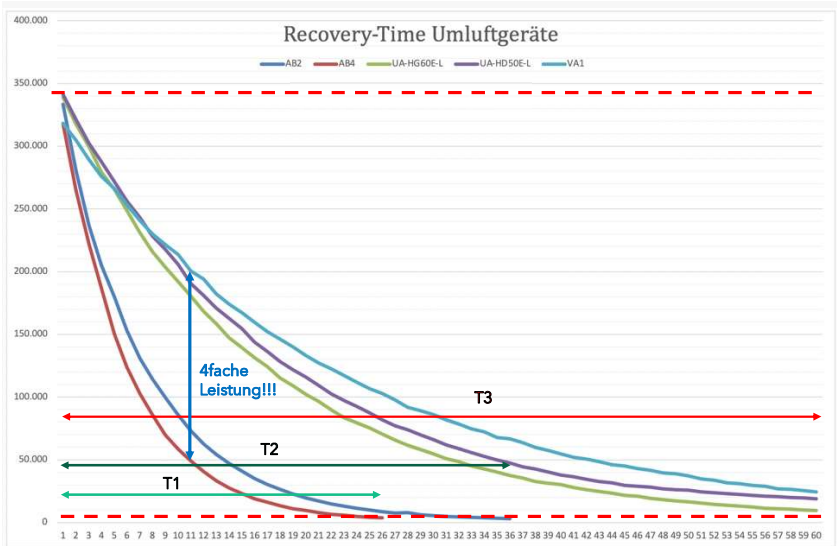
Leistungsprüfung von Umluftreiniger





Roman Czech 14. Innenraumtag

Leistungsprüfung von Umluftreiniger



- Prüf-Reinraum 6x4x3m (LxBxH) mit Personal- u Materialschleuse
- 11.000m3/h Umluft über HEPA-Filter
- 20Pa Überdruck, vollklimatisiert, gereinigt
- 30min Spülung auf < ISO 5 (0,5µm)
- 100fache Kontamination mit DEHS-Aerosol
- Prüfung der Recovery-Time

Roman Czech 14. Innenraumtag

Leistungsprüfung von Umluftreiniger

Partikelmessung in einem Konferenzraum mit Belastung

Partikel ≥0,5µm/ft³

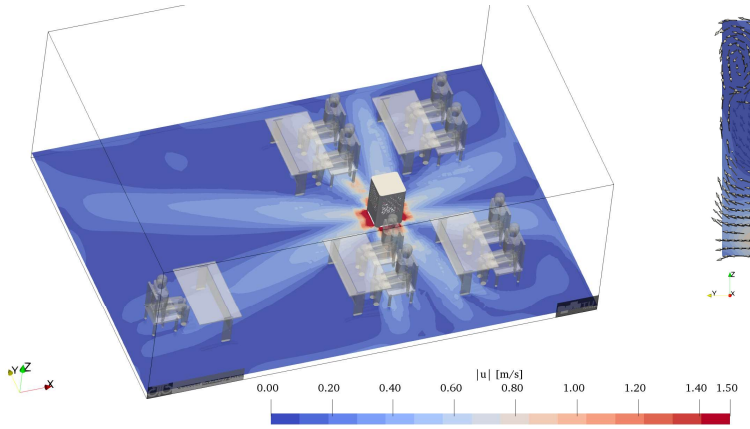
Raumfläche	50m2
Raumvolumen	142,5m3
Luftwechselzahl 40%	4,2fach
Luftwechselzahl 90%	11,2fach

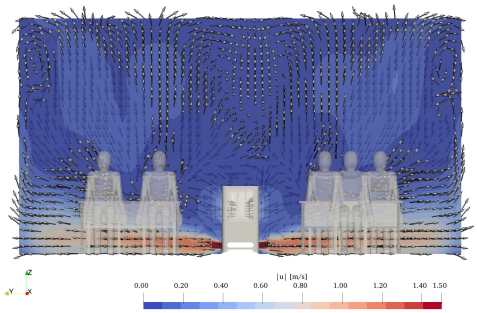
Roman Czech 14. Innenraumtag

Praktische Leistungsprüfung von Umluftreiniger

Roman Czech 14. Innenraumtag

Positionierung von Umluftreiniger im Raum





Roman Czech 14. Innenraumtag

Auswahlkriterien für ein Lüftungs- bzw. Umluftsystem

SILICONALPS

POSITIONSPAPIER

LUFT-FILTERTECHNIK GEGEN COVID-19 IN INNENRÄUMEN

Unabhängiges Expertenforum Reinraumtechnologien gegen COVID-19 – eine Initiative des Silicon Alps High-Tech Clusters

SILICONALPS

INHALT

1 POSITION UND ANLIEGEN 5

2 WISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGE 6

3 IST-ZUSTAND 7

3.1 ERGEBNIS UMFRAGE 7
3.1.1 ERGEBNISSE DER UMFRAGE DES EXPERTENFORUMS REINRAUMTECHNOLOGIEN GEGEN COVID-19 7
3.1.2 ERGEBNIS AUS EINER ANDEREN UMFRAGE 8
3.2 USE CASES 8
3.2.1 SCHULEN, SCHULKLASSEN, LEHRERZIMMER 8
3.2.2 BESPRECHUNGSRÄUME, BÜROS, GROßRAUMBÜROS, EMPFANGSBEREICHE 9
3.2.3 KONFERENZRÄUME, MESSEHALLEN, VERANSTALTUNGSHALLEN SPEISESÄLE 9
3.2.4 KAUFHÄUSER, GESCHÄFTE, REZEPTIONEN 9
3.2.5 CAFETERIA, WOHNRÄUME, AUFENTHALTSRÄUME 9
3.3 ANWENDBARKEIT, NACHWEIS UND MESSERGEBNISSE 10
3.3.1 STUDIEN & SIMULATIONEN 10
3.3.2 MESSERGEBNISSE 11
3.3.3 ANWENDUNGSBEISPIELE 11

4 TECHNISCHE PARAMETER 12

4.1 KATEGORISIERUNG: UMLUFTGERÄT UND LÜFTUNGSANLAGE 12
4.2 LEISTUNGSFÄHIGKEIT: LUFTVOLUMENSTROM UND LUFTWECHSELRATE 12
4.3 ABSCHEIDEEFFIZENZ: FILTERKLASSE UND REAL VORHANDENE ABSCHEIDEEFFIZENZ 13
4.4 ENERGIEEFFIZENZ: LUFTVOLUMENSTROM JE WATT 13
4.5 DIMENSIONIERUNG: NOTWENDIGER DURCHSATZ UND RISIKO 14
4.6 RÄUMLICHE GEGEBENHEITEN: LUFTVERTEILUNG IM RAUM 14
4.7 WELCHE ZUSÄTZLICHEN "FEATURES" BRAUCHT MAN? 14
4.8 WELCHE UNERWÜNSCHTEN PHÄNOMENE KÖNNEN AUFTRETEN? 15

5 EMPFEHLUNGEN ZUR AUSWAHL UND BEURTEILUNG VON ANLAGEN 15

6 EINSCHULUNG UND SENSIBILISIERUNG FÜR DEN UMGANG 18

7 QUALIFIZIERUNG 19

7.1 QUALIFIZIERUNG VON RLT-ANLAGEN 19
7.1.1 BESTIMMUNG DES GEFILTERTEN LUFTVOLUMENSTROMS IN EINEM TESTRAUM („CADR"-METHODE) 19
7.1.2 MESSTECHNISCHE ÜBERPRÜFUNG 19
7.2 BEWERTUNG VON INNENRÄUMEN 20
7.2.1 VEREINFACHTE BEWERTUNG AUFGRUND VON NORMEN, REGELN DER TECHNIK, UND ERKENNTNISSEN AUS DER LITERATUR 20
7.2.2 CORONA-RECHNER 20
7.2.3 COMPUTERSIMULATION DER STRÖMUNG (CFD-SIMULATIONEN) 21
7.2.4 LABORVERSUCHE (MOCK UP-VERSUCHE) 22
7.2.5 REALVERSUCHE (BELASTUNGSTEST) 22

Roman Czech 14. Innenraumtag

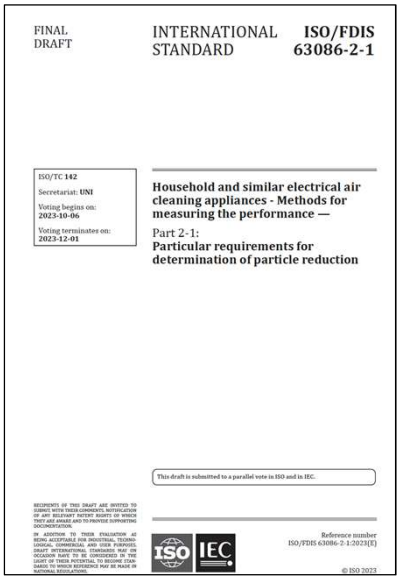
Auswahlkriterien für ein Lüftungs- bzw. Umluftsystem

Tabelle 3: Unterscheidungsmerkmale von Raumlufttechnischen Anlagen (RLT)

		Umluftgeräte				Lüftungsanlagen	
		Tischgeräte	**mobile Umluftgeräte**	**Stand-Umluftgeräte**	**Split/Monoblock u mobile Klimageräte**	**Dezenttrale**	**Zentrale**
Symbolbild							
Beschreibung		kleine handliche Geräte, teilweise akkubetrieben, verschieden Filterklassen möglich, typisch auch Geruchsabsorbierung und Duftpatronen	mobil (fahrbar) im Raum positionierbar, Strömungsprinzip auf gute Durchmischung ausgelegt, Industriefilter eingesetzt	fix im Raum positioniert, sehr hohe Luftmengen, Strömung auch im Deckenbereich, Industriefilter eingesetzt,	Raumkühlgeräte mit Aussenkühleinheit (Wärmepumpenprinzip). Ausgelegt zur Kühlung, heizen auch möglich. Luftfiltrierung zumeist mit G4 Filter	Lokale Lösung für Räume bzw Bereiche. System mit od ohne WR. Kann auch nachgerüstet werden.	Ein zentrales Lüftungsgerät in der Technikzentrale für das ganze Gebäude, Lüftungskanäle geführt in die einzelnen Etagen bzw Räume
Positionierung		Am Tisch, nahe der Emissionsquelle oder des Nutzers	Am Boden, Strömungstechnisch auf die Personen und Raumgeometrien abgestimmt	Am Boden im Randbereich des Raumes, zumeist Ansaugung von unten und Ausblasung über die Oberseite	Oberer Wandbereich, hohe Wurfweite der Ausblasung	Luftein- u Auslässe verteilt im Raum, meißt an der Decke mit guter Durchströmung des gesamten Raumes	Luftein- u Auslässe verteilt im Raum, meißt an der Decke mit guter Durchströmung des gesamten Raumes
Funktionen	Aussenluftversorgung	NEIN	NEIN	NEIN	bedingt möglich	JA	JA
	Befeuchten	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	bedingt möglich	JA
	Entfeuchten	NEIN	NEIN	NEIN	bedingt möglich	bedingt möglich	JA
	Heizen	NEIN	NEIN	NEIN	JA	bedingt möglich	JA
	Kühlen	NEIN	NEIN	NEIN	JA	bedingt möglich	JA
Abscheidung von	Feinstaub	bedingt möglich	JA	JA	bedingt möglich	JA	JA
	Viren/Bakterien/Sporen	bedingt möglich	JA	JA	bedingt möglich	bedingt möglich	JA
	Gerüche	bedingt möglich	bedingt möglich	bedingt möglich	NEIN	bedingt möglich	JA
Technische Daten	max. Luftvolumenstrom (m3/h)	<150	150-1500	1500-3000	500-1000	500-5000	>5000
	Gewicht (kg)	<2	15-60	60-300	10	50-500	>1000
	Leistungsaufnahme (W)	<20	<200	<500	0,45W/(m3/h)	0,45W/(m3/h)	0,45W/(m3/h)
	Wirkungsbereich (Richtwerte in Meter im Umkreis)	0,5	0,5 bis 5	5 bis 15	ganzer Raum	ganzer Raum	ganzer Raum
Zusatzkosten Virenfiltration	Anschaffungskosten (€ inkl. Lieferung, Montage u. Inbetriebnahme)	sehr gering	gering	moderat	gering	hoch	Neuinvestition sehr hoch, Filternachrüstung moderat
	Betriebskosten (€ inkl. Strom)	sehr gering	gering	moderat	moderat	gering	moderat
	Wartungskosten (€ inkl. Ersatzfilter, Reinigung, Service)	gering	gering	moderat	-	moderat	moderat
Vorteile		Kostengünstig	punktuell positionierbar, mobil, hochwertige Filter, einfachst nachrüstbar	hohe Luftleistung (LW), nachrüstbar, hochwertige Filter		Aussenluftanteil, Wärmerückgewinnung	Leise, Wärmerückgewinnung, Aussenluft regulierbar
Sonstiges	Bauliche Maßnahmen erforderlich	NEIN	NEIN	NEIN	JA	JA	JA
	Genehmigungspflichtig	NEIN	NEIN	NEIN	bedingt	JA	JA
	Realisierungszeit	sehr schnell	sehr schnell	schnell	moderat	moderat	lange

Roman Czech 14. Innenraumtag

Internationale Prüfnorm für Raumluftreiniger (Entwurf)



FINAL DRAFT

INTERNATIONAL STANDARD **ISO/FDIS 63086-2-1**

ISO/TC **142**
Secretariat: **UNI**
Voting begins on: **2023-10-06**
Voting terminates on: **2023-12-01**

Household and similar electrical air cleaning appliances - Methods for measuring the performance —

Part 2-1:
Particular requirements for determination of particle reduction

This draft is submitted to a parallel vote in ISO and in IEC.

RECIPIENTS OF THIS DRAFT ARE INVITED TO SUBMIT WITH THEIR COMMENTS, NOTIFICATION OF ANY RELEVANT PATENT RIGHTS OF WHICH THEY ARE AWARE AND TO PROVIDE SUPPORTING DOCUMENTATION.

IN ADDITION TO THEIR EVALUATION AS BEING ACCEPTABLE FOR INDUSTRIAL, TECHNOLOGICAL, COMMERCIAL AND USER PURPOSES, DRAFT INTERNATIONAL STANDARDS MAY ON OCCASION HAVE TO BE CONSIDERED IN THE LIGHT OF THEIR POTENTIAL TO BECOME STANDARDS TO WHICH REFERENCE MAY BE MADE IN NATIONAL REGULATIONS.

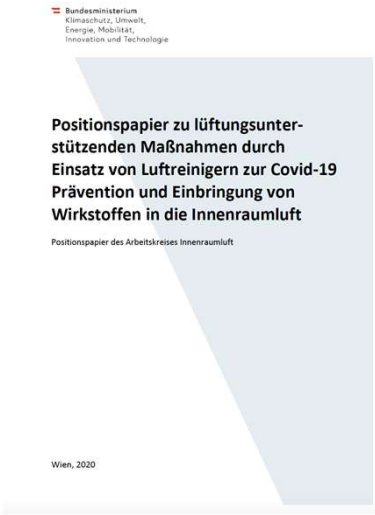
Reference number
ISO/FDIS 63086-2-1:2023(E)

© ISO 2023

Roman Czech 14. Innenraumtag

Auswahlkriterien für ein Lüftungs- bzw. Umluftsystem

- Anwendungsbereich (Klimatisierung, Gerüche, andere Schadstoffe,…)
- Raumbelastung (Kontaminationsquellen, andere Verdünnungsmöglichkeiten
- Bewegungen im Raum (Tätigkeit)
- Raumdimension (Geometrie, Raumhöhe,…)
- Einrichtung (Tische, Regale, Nischen,…)
- Raumpositionierung (Boden, Wand, Decke)
- Montageaufwand
- Wartungsaufwand


Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

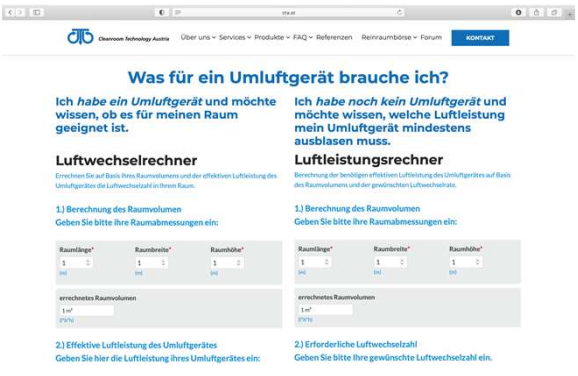
Positionspapier zu lüftungsunterstützenden Maßnahmen durch Einsatz von Luftreinigern zur Covid-19 Prävention und Einbringung von Wirkstoffen in die Innenraumluft

Positionspapier des Arbeitskreises Innenraumluft

Wien, 2020

Beurteilungskriterien von Luftreinigungsgeräten

- CADR (Clean air delivery rate) = Gütezahl
- „Effektive" Luftleistung (**Luftwechselzahl**)
- Anschaffungspreis
- Betriebskosten (Standzeit der Filter, Wartung, Stromaufnahme,…)
- Servicemöglichkeit
- Lärmbelastung
- Größe, Optik, Gewicht,…
- Weitere Verwendungsmöglichkeiten


Cleanroom Technology Austria Über uns Services Produkte FAQ Referenzen Reinraumbörse Forum KONTAKT

Was für ein Umluftgerät brauche ich?

Ich *habe ein Umluftgerät* und möchte wissen, ob es für meinen Raum geeignet ist.

Luftwechselrechner

Errechnen Sie auf Basis Ihres Raumvolumens und der effektiven Luftleistung des Umluftgerätes die Luftwechselzahl in Ihrem Raum.

1.) Berechnung des Raumvolumen
Geben Sie bitte ihre Raumabmessungen ein:

Raumlänge* Raumbreite* Raumhöhe*

errechnetes Raumvolumen

2.) Effektive Luftleistung des Umluftgerätes
Geben Sie hier die Luftleistung ihres Umluftgerätes ein:

Ich *habe noch kein Umluftgerät* und möchte wissen, welche Luftleistung mein Umluftgerät mindestens ausblasen muss.

Luftleistungsrechner

Berechnung der benötigten effektiven Luftleistung des Umluftgerätes auf Basis des Raumvolumens und der gewünschten Luftwechselrate.

1.) Berechnung des Raumvolumen
Geben Sie bitte ihre Raumabmessungen ein:

Raumlänge* Raumbreite* Raumhöhe*

errechnetes Raumvolumen

2.) Erforderliche Luftwechselzahl
Geben Sie bitte ihre gewünschte Luftwechselzahl ein.

CZECH ENGINEERING GMBH

Cleanroom Technology Austria GmbH

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ing. **Roman Czech** MBA
IZ-NÖ-Süd, Strasse 10, Objekt 60
A-2355 Wiener Neudorf
roman.czech@czech.at
T: +43 (0)2236 320053-0

Zweigstelle Innsbruck
Stadlweg 23/5A
A-6020 Innsbruck
Tel.: +43 (0)512 319016

www.reinraum.at www.cta.at www.czech.at www.reinlufttechnik.at

CZECH
Der Spezialist für reine Luft

CZECH ENGINEERING
Der Spezialist für reine Luft
INGENIEURBÜRO für REINRAUMTECHNIK

Cleanroom Technology Austria