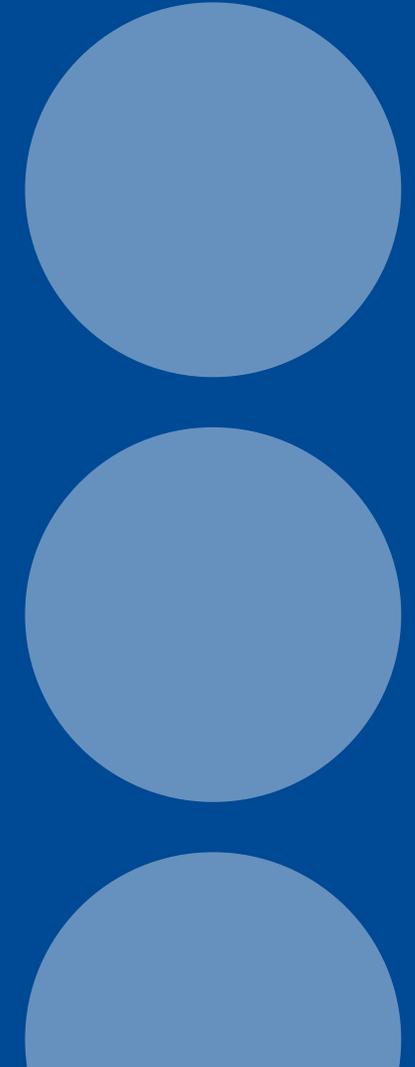


Aktueller Stand der Lüftungstechnik im Klein- und Großbetrieb

Dr. P. Rietschel

Betrieblicher Umgang mit SARS-CoV-2 in der
Nahrungsmittelwirtschaft und dem Gastgewerbe

04.03.2021



Aerosolemission / P/s

Atmen 20 / 130

Sprechen 200

Schreien 3000

/Singen

Husten 14.000

Quelle: HRI



● Aerosole ● Tröpfchen

Max von Pettenkofer (1818 – 1901)

Maß für hygienisch einwandfreie Atemluft:

Pettenkoferzahl: 1000 ppm CO₂



Bild aus Wikipedia

SARS-CoV-2 Arbeitsschutzregel, 22.02.2021

4.2.3 Lüftung („C-ASS“ Punkt 3)

...

(3) Zur Beurteilung der Raumluftqualität kann die CO₂-Konzentration herangezogen werden.

...

Entsprechend ASR A3.6 ist eine CO₂-Konzentration bis zu 1.000 ppm noch akzeptabel. In der Zeit der Epidemie ist dieser Wert **möglichst** zu unterschreiten.

1000 ppm CO₂: Pettenkoferzahl



Image: Olaf Kosinsky ([kosinsky.eu](https://www.kosinsky.eu))

Licence: CC BY-SA 3.0-de

Lüftung



technisch

Bild: BGN



natürlich

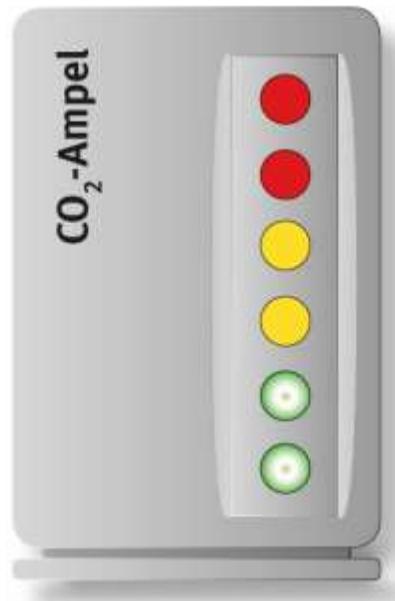
Bild aus Wikipedia

Luftbedarf pro Person bei technischer Lüftung

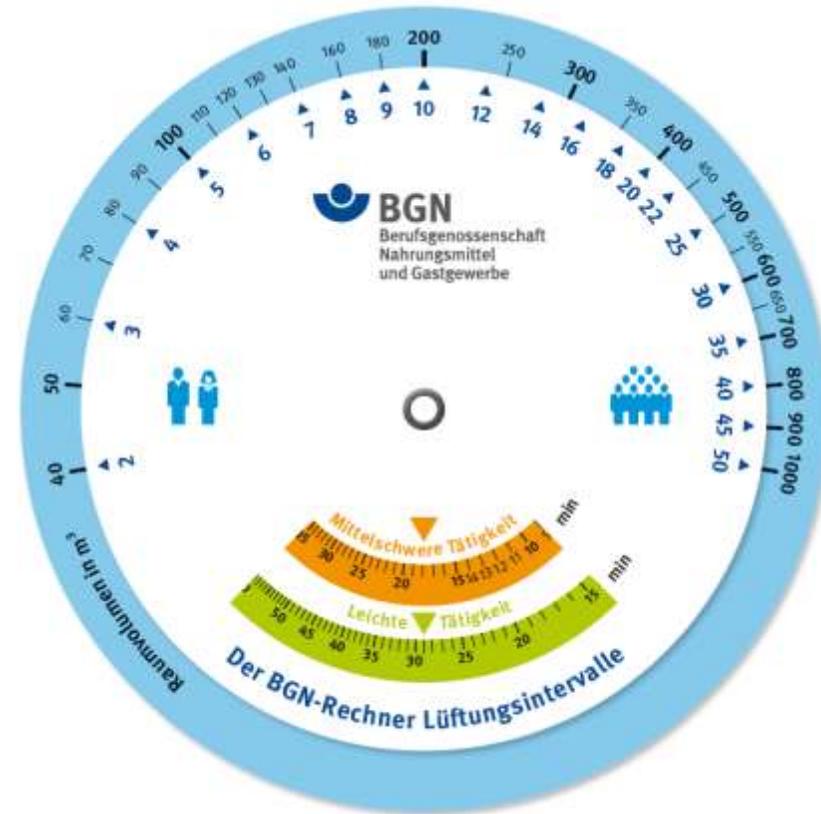
Aktivität	CO ₂ -Emission [l/h]	Notwendiger Außenluftvolumenstrom für 1000 ppm \dot{V}_{1000} [m ³ /h/Person]	Notwendiger Außenluftvolumenstrom für 800 ppm \dot{V}_{800} [m ³ /h/Person]
Leichte, überwiegend sitzende Tätigkeit	20	35	52
Stehende Tätigkeit II: Verkäufer, mittelschwere Haus- und Maschinenarbeit	34	58	88
Schwerarbeit an Maschinen, Werkstattarbeit	48	81	125

Quelle: Herrmann Rietschel, Raumklimatechnik, Band 1 , Grundlagen

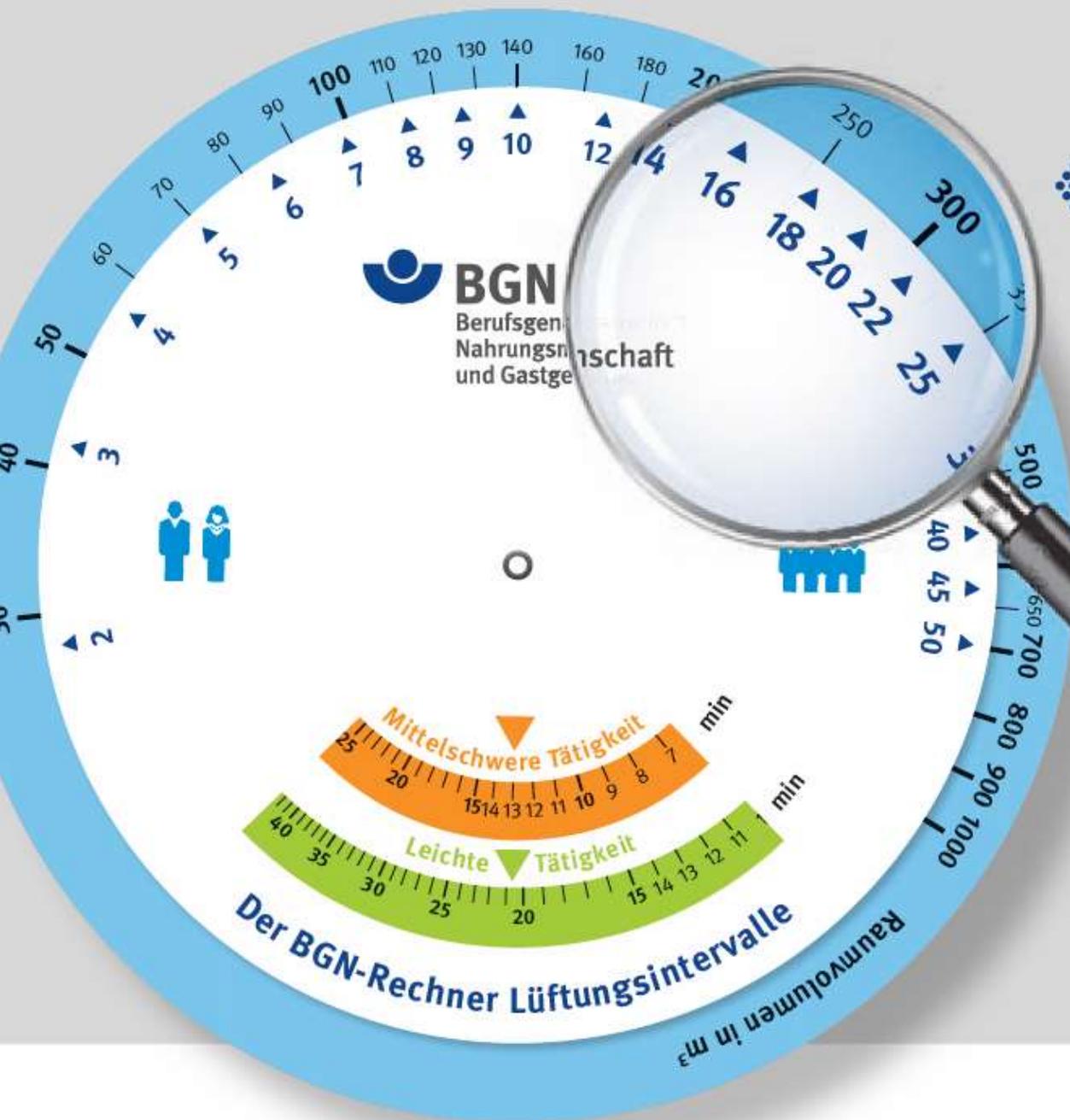
natürliche Lüftung



CO₂-Ampel



Lüftungsrechner der BGN

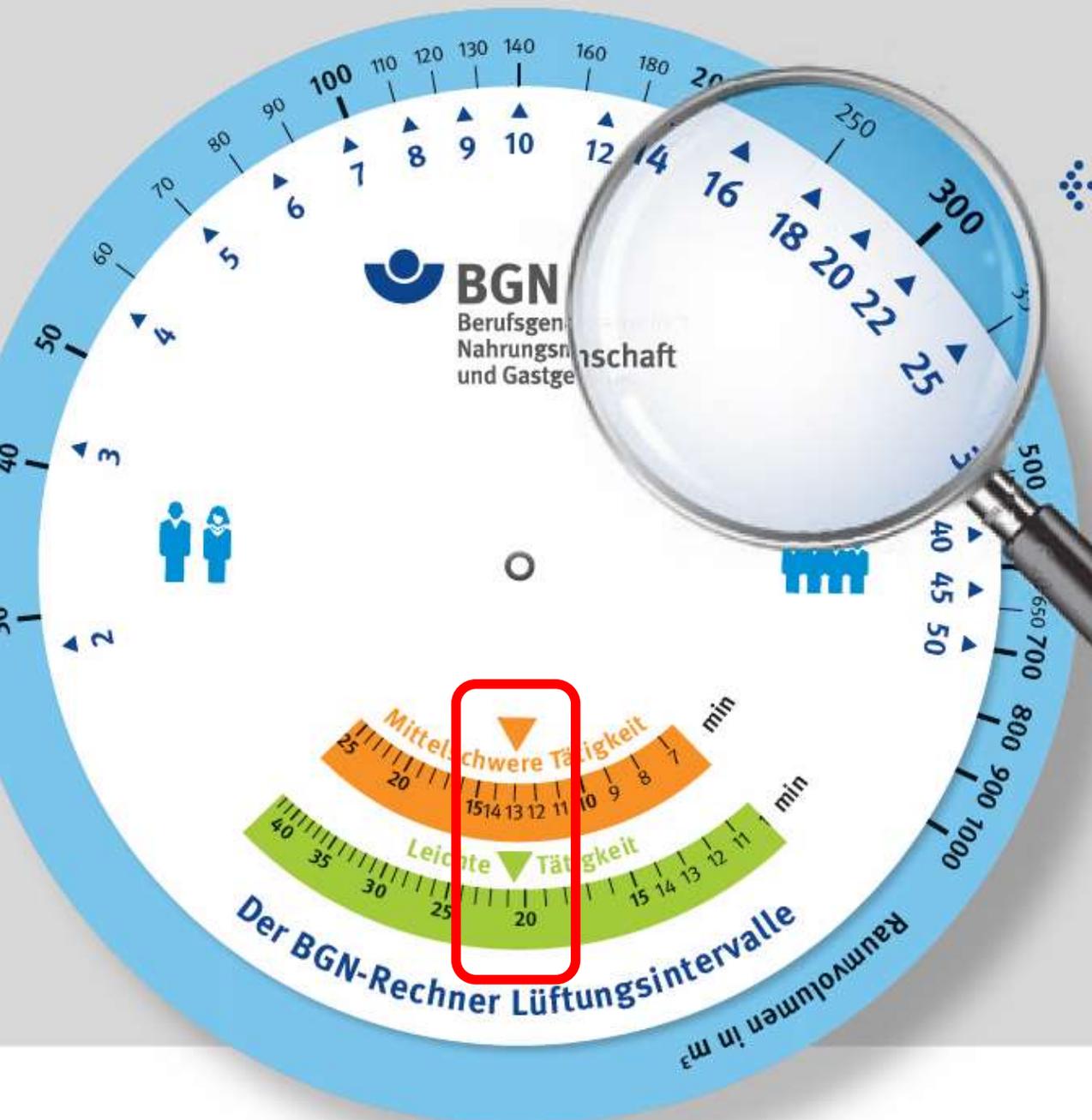


Die Anzahl der Personen und das Raumvolumen gegenüberstellen

www.bgn.de/lueftungsrechner/

Anzahl der Personen:
20 Personen

Raumvolumen
288 m³



Die Anzahl der Personen und das Raumvolumen gegenüberstellen

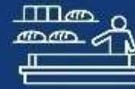
www.bgn.de/lueftungsrechner/

Lüftungsintervall	
mittelschwere Tätigkeit:	13 Minuten
leichte Tätigkeit:	21 Minuten

BGN-Lüftungs-App



Gasträume



**Kleinbetriebe
Verkauf / Service**



**Kleinbetriebe
Produktion / Herstellung**



**Büros und
Besprechungsräume**



Große Hallen



Gastraum



Personenanzahl im Raum

15

Raumgrundfläche in m²

70

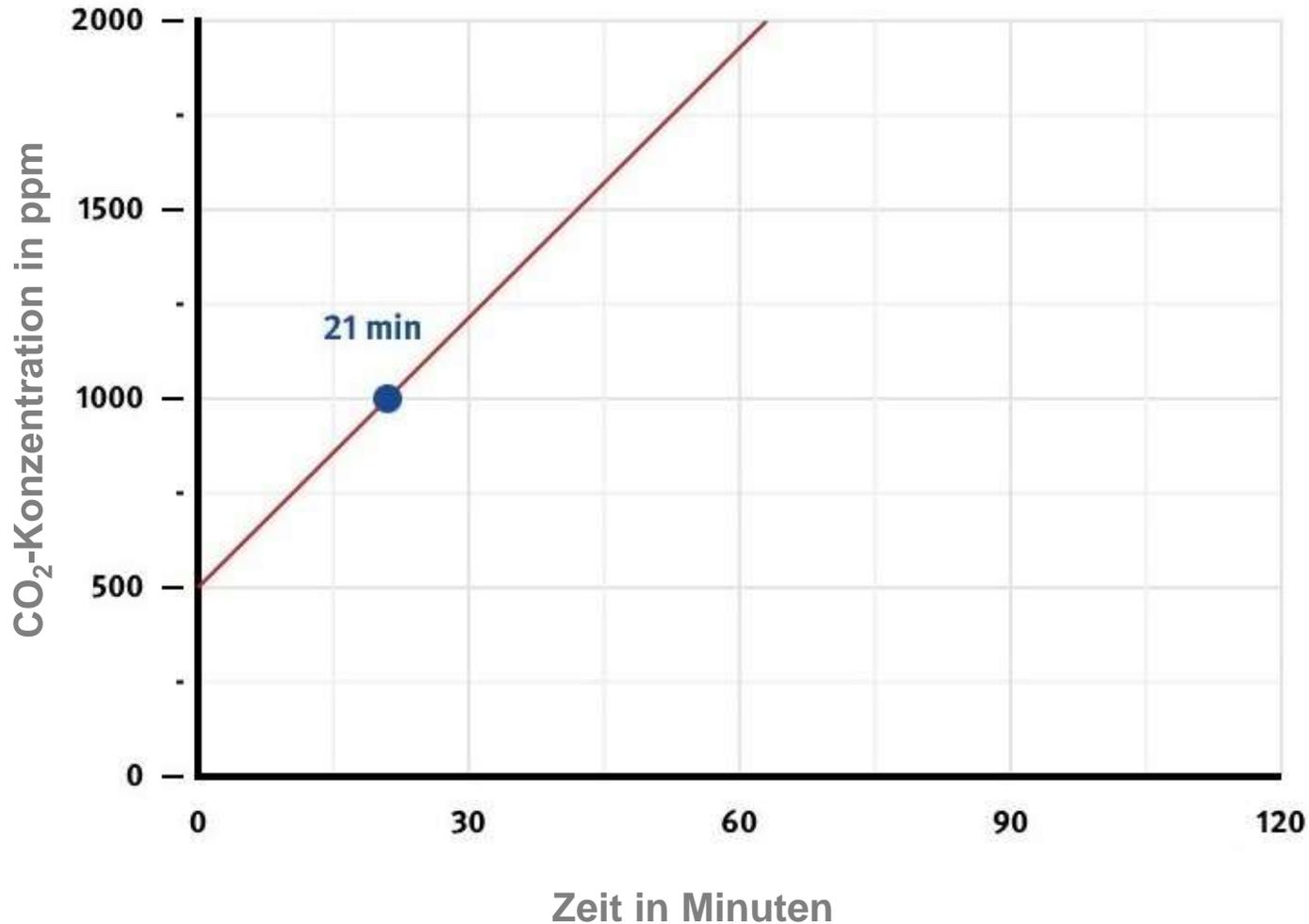
Raumhöhe in m

3

Raum speichern ↓

Berechnen >

Gastraum



Lüftungs-App

Sie sollten nach 21 Minuten stoßlüften.

Lüftungsdauer je nach Jahreszeit:

Sommer: 10 Minuten

Frühling / Herbst: 5 Minuten

Winter: 3 Minuten

Gastraum mit Luftreiniger



Personenanzahl im Raum

15

Raumgrundfläche in m²

70

Raumhöhe in m

3

Ich habe einen Raumluftreiniger
oder eine technische Lüftung



Zur Belüftung ist Außenluft zu
bevorzugen. Raumluftreiniger
können Außenluft in Ausnahmefällen
teilweise ersetzen.

Raum speichern ↓

Berechnen >

Gastraum mit Luftreiniger



Personenanzahl im Raum

15

Raumgrundfläche in m²

70

Raumhöhe in m

3

Ich habe einen Raumluftreiniger
oder eine technische Lüftung



Volumenstrom des Luftreinigers in m³/h

200

Außenluftvolumenstrom in m³/h

0

Raum speichern ↓

Berechnen >

Gastraum mit Luftreiniger

Sie sollten nach 34 Minuten stoßlüften.

Lüftungsdauer je nach Jahreszeit:

Sommer: 10 Minuten

Frühling / Herbst: 5 Minuten

Winter: 3 Minuten

Timer

34:00

bis zur nächsten Stoßlüftung

Stoßlüftung zu Beginn der Tätigkeit.

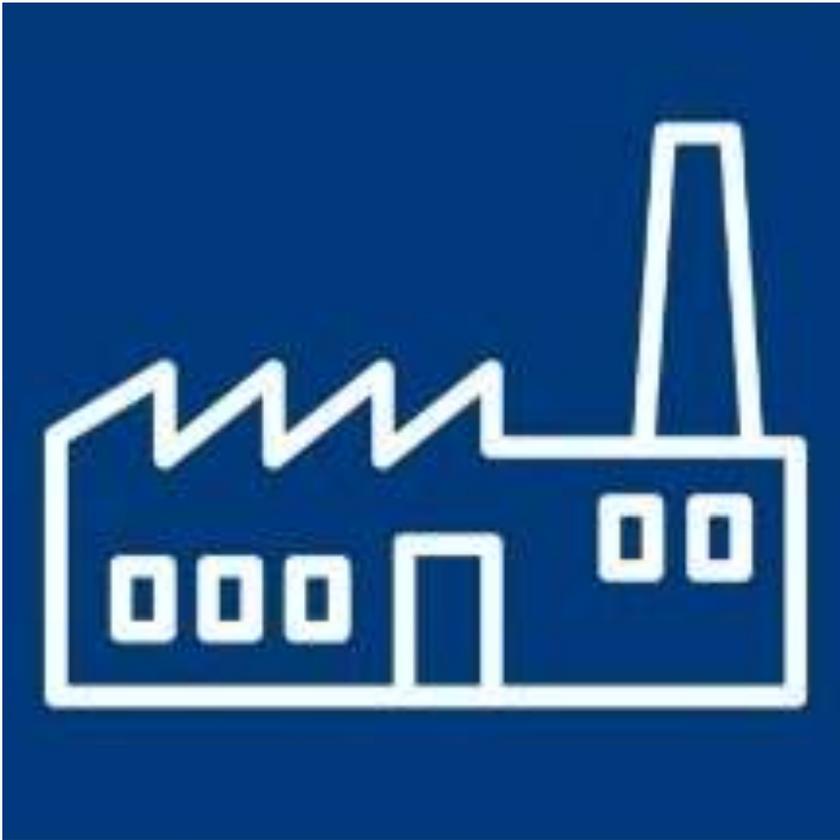
Erst lüften und dann starten!



Timer starten



Große Hallen



Personenanzahl im Raum

15

Raumgrundfläche in m²

300

Raumhöhe in m

10

Außenluftvolumenstrom in m³/h

0

Volumenstrom des Luftreinigers in m³/h

0

Körperliche Aktivität

mittel schwer

Raum speichern ↓

Berechnen >

Große Hallen



Personenanzahl im Raum

Raum

Raum

Außenluftvolumenstrom in m³/h

Volumenstrom des Luftreinigers in m³/h

Körperliche Aktivität mittel schwer

Raum speichern ↓

Berechnen >

Die Lüftung ist nicht ausreichend! Bitte wenden Sie sich an Fachbetriebe.

<

Lüftungs-App

Große Hallen mit Außenluftvolumenstrom



Personenanzahl im Raum

15

Raumgrundfläche in m²

300

Raumhöhe in m

10

Außenluftvolumenstrom in m³/h

300

Volumenstrom des Luftreinigers in m³/h

0

Körperliche Aktivität

mittel schwer

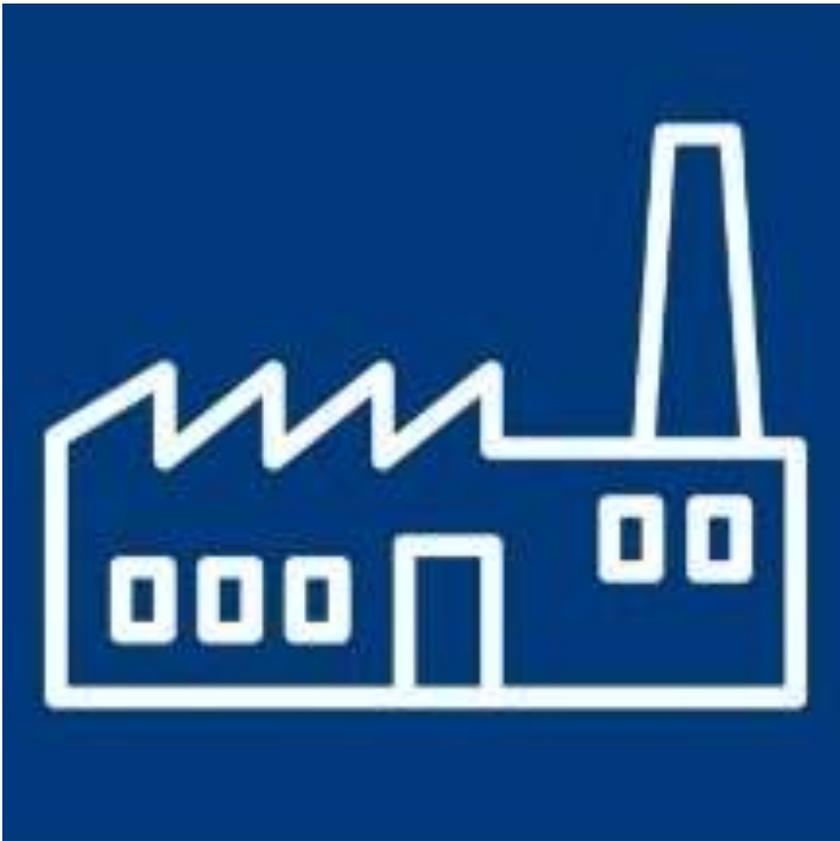
Raum speichern ↓

Berechnen >



Lüftungs-App

Große Hallen mit Luftreiniger



Personenanzahl im Raum

15

Raum

Die Lüftung ist ausreichend.

10

Raum



10

Außenluftvolumenstrom in m³/h

300

Luftstrom des Luftreinigers in m³/h

0

Personenaktivität

mittel schwer

Raum speichern ↓

Berechnen >

App Store: BGN-Lüftungs-App

Wie lüften?

erste Wahl: **Außenluft**

wenn nicht ausreichend: **mehr Außenluft**

wenn noch immer nicht ausreichend: **Luftreiniger**

welche Luftreiniger?

wie auslegen und betreiben?

Welche Luftreiniger?

Filternd	UVC-Entkeimer	Sonstige	Desinfektionsmittel
	 <p>Foto: Dr. Hönle AG</p>	Elektrostaten kaltes Plasma Ionisation Photokatalyse Aktivkohle ...	Ozon Wasserstoffperoxid Natriumhypochlorit Hydroxalradikale ...

+ vielfältige Kombinationen

keine Normen zur Bewertung der Wirksamkeit

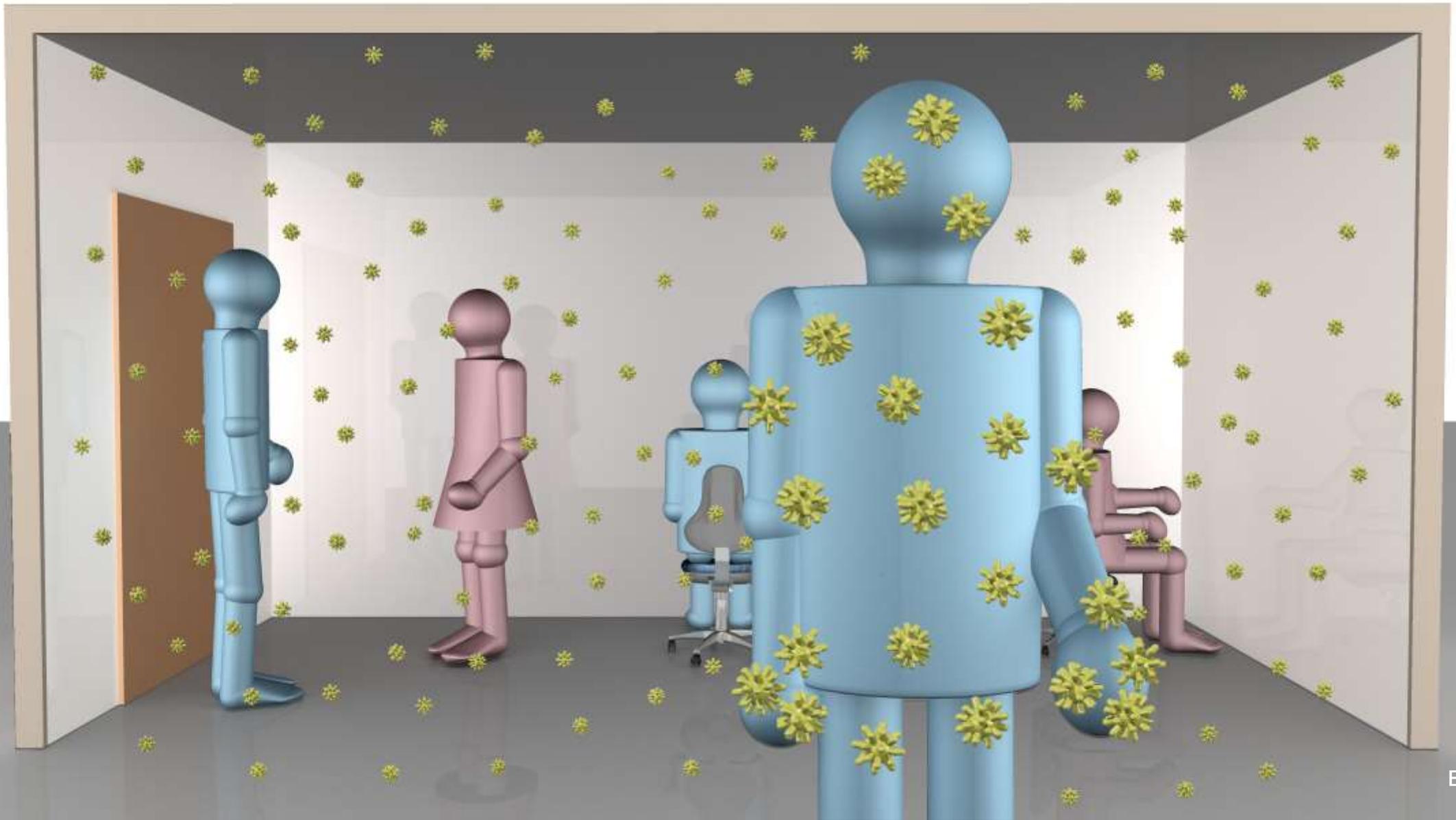


Bild: BGN

Luftreiniger ohne Freisetzung wirksamer Substanzen

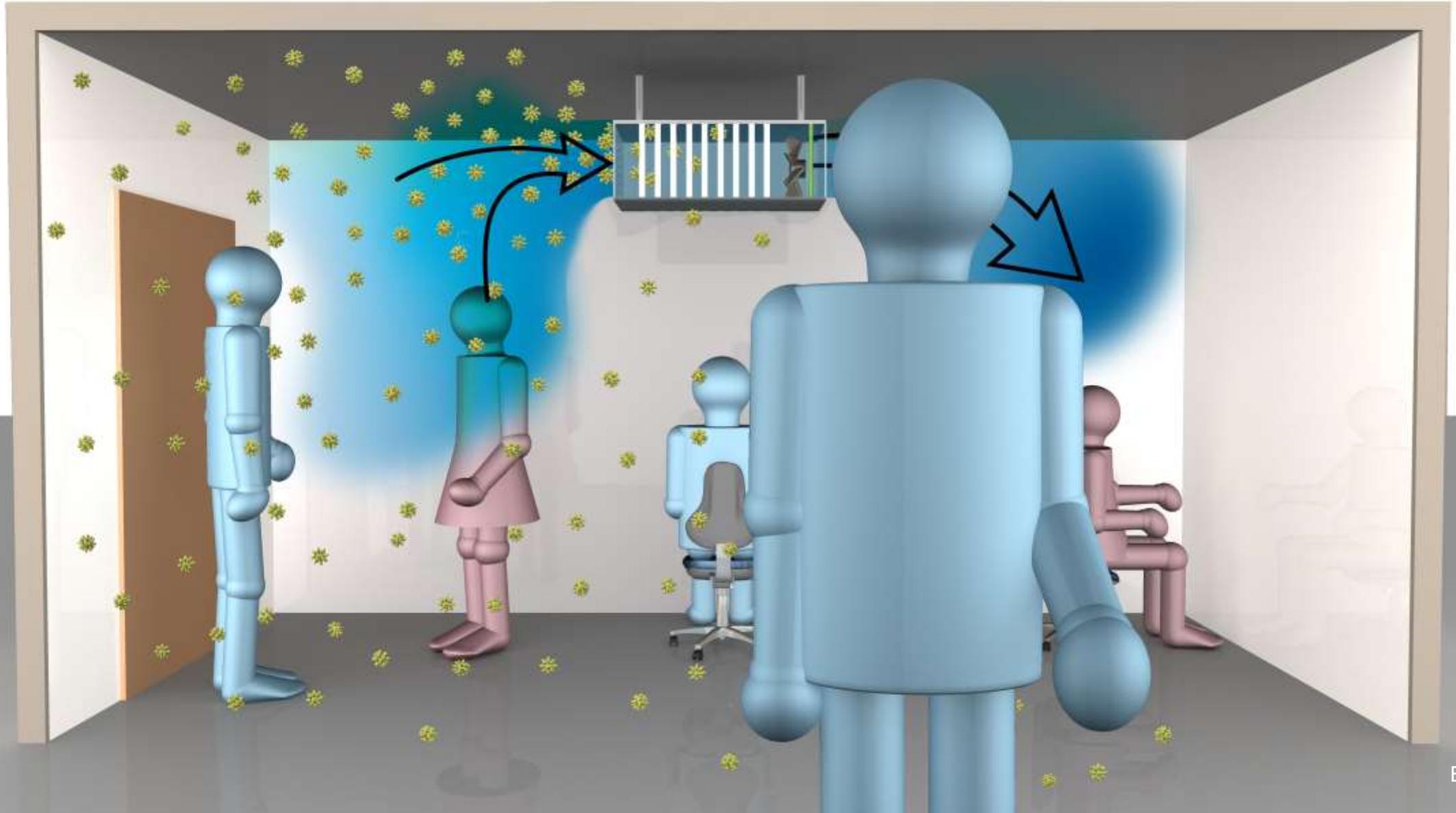


Bild: BGN

Luftreiniger mit Freisetzung wirksamer Substanzen

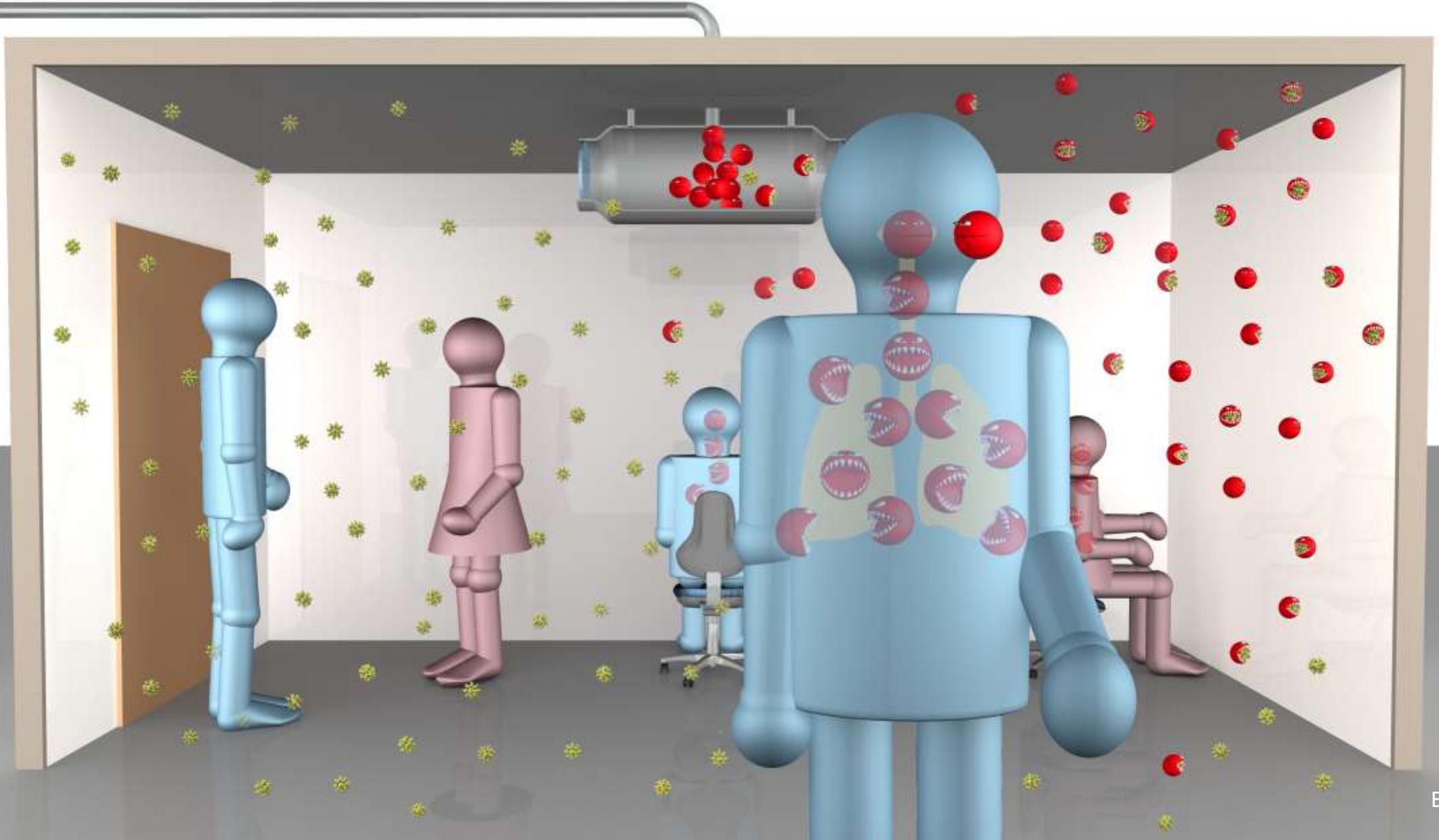


Bild: BGN

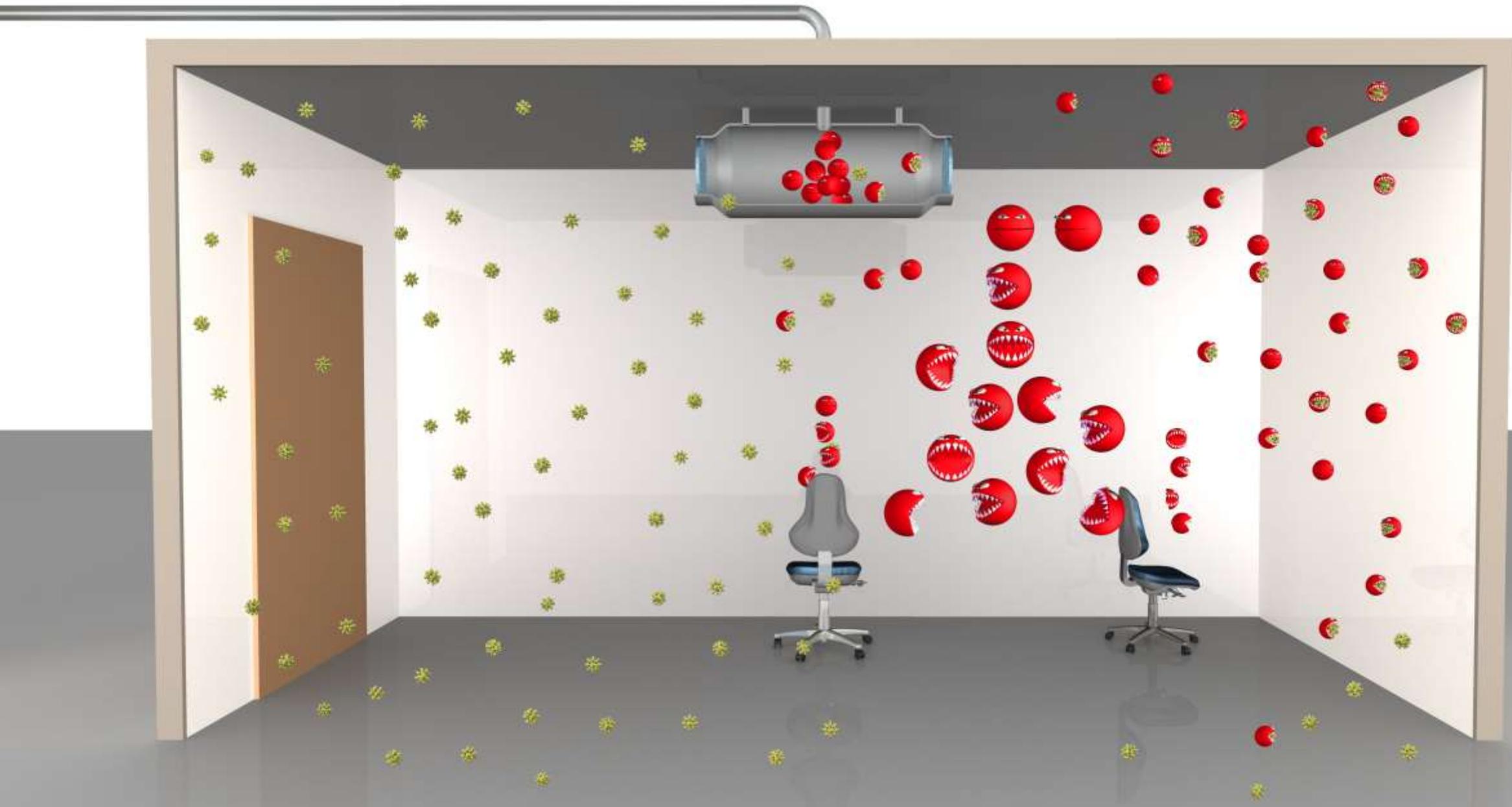


Bild: BGN

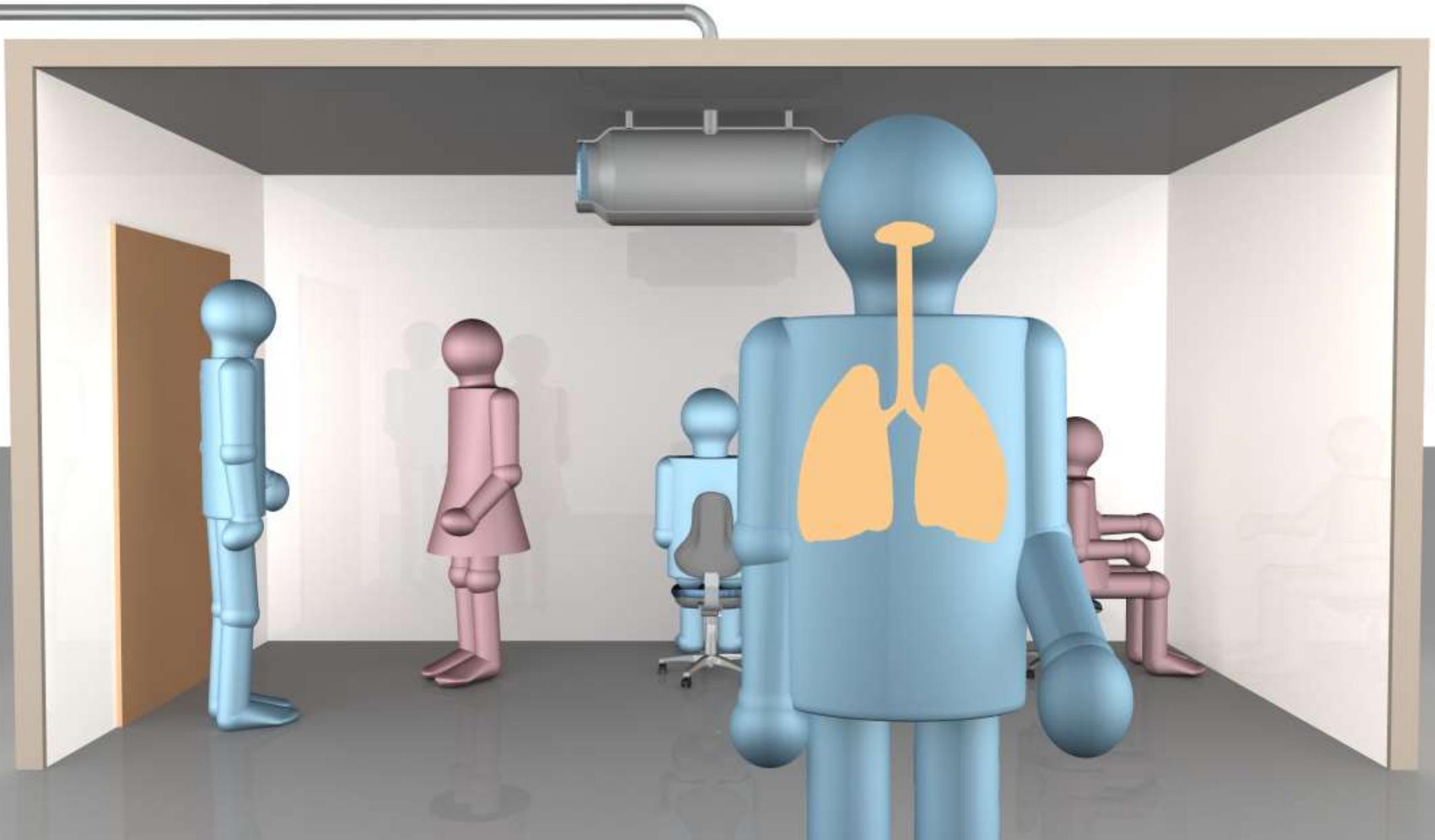


Bild: BGN

Tipps zur Vorgehensweise im Betrieb I

- Nicht irgend etwas aufschwätzen lassen. Viele z. T. unseriöse Glücksritter
- Bestandsaufnahme machen:
 - wie viele Personen, welche Tätigkeiten, welcher Luftbedarf
 - habe ich eine technische Lüftung?
 - wenn ja mit Außenluftzufuhr? Wieviel?
 - bei Umluftanteilen: Filterung mindestens F9 oder ISO ePM1 80%
 - ist Stoßlüftung möglich? (technisch, organisatorisch)
 - Zielgröße max. 1000 ppm CO₂ (besser: 800 ppm)

Tipps zur Vorgehensweise im Betrieb II

- nur wenn Außenluftzufuhr nicht ausreicht:
- Ergänzende Luftreiniger
 - kann Außenluft nie ganz ersetzen
 - Wirkung belegen lassen, Nebenwirkungen ausschließen (z. B. Ozon)
 - laufende Wartung + Kosten berücksichtigen
 - Lärm beachten
- herstellerneutral beraten lassen

AHA plus L

- Abstandsregel
- Hygiene
- ggf. Masken (bei fehlendem Abstand)



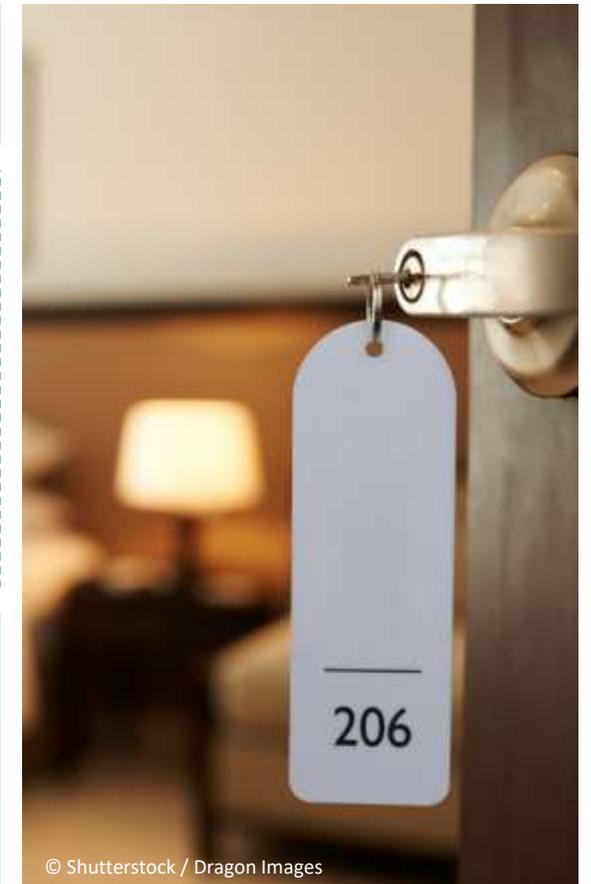
werden durch keine Lüftung ersetzt!

Hy4HoGa – Hygienekonzepte für Hotel- und Gaststättenbetriebe



www.ibp.fraunhofer.de/hy4hoga

Ausgangssituation	Maßnahmen	Leistungen
<ul style="list-style-type: none">▪ Gastronomie und Hotellerie leiden unter den Maßnahmen zur Eindämmung der SARS-CoV-2-Pandemie.▪ für den Betrieb von stark frequentierten Bereichen gilt es, die Ansteckungswahrscheinlichkeit durch Aerosole zu reduzieren▪ Projektpartner: DEHOGA Bayern und vbw▪ gefördert vom Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie	<ul style="list-style-type: none">▪ Untersuchung der Wirksamkeit von Luftreinigungstechnologien▪ Analyse von Effizienz, Abbaurate und eventueller Beiprodukte▪ Simulation von Lüftungsszenarien mit Luftreinigung	<ul style="list-style-type: none">▪ Test von Luftreinigungstechnologien zur Verringerung der Viruslast▪ Anforderungen an Geräte▪ Entwicklung von Empfehlungen, und prototypischen Hygienekonzepten
<p>Kontakt</p> <p>Prof. Dr. Gunnar Grün / Dr. Christian Scherer Stellv. Institutsleitung / Abteilungsleitung Umwelt, Hygiene u. Sensorik</p>		

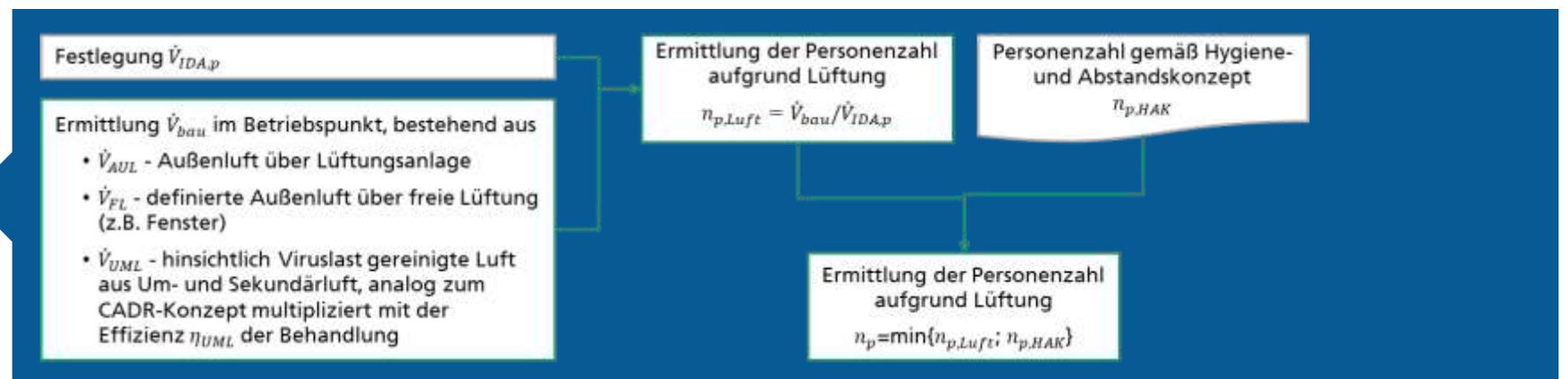


© Shutterstock / Dragon Images



Baustein für Hygienekonzepte

Anlehnung an Clean Air Delivery Rate (CADR)



Healthy Air Initiative: Beratungszentrum

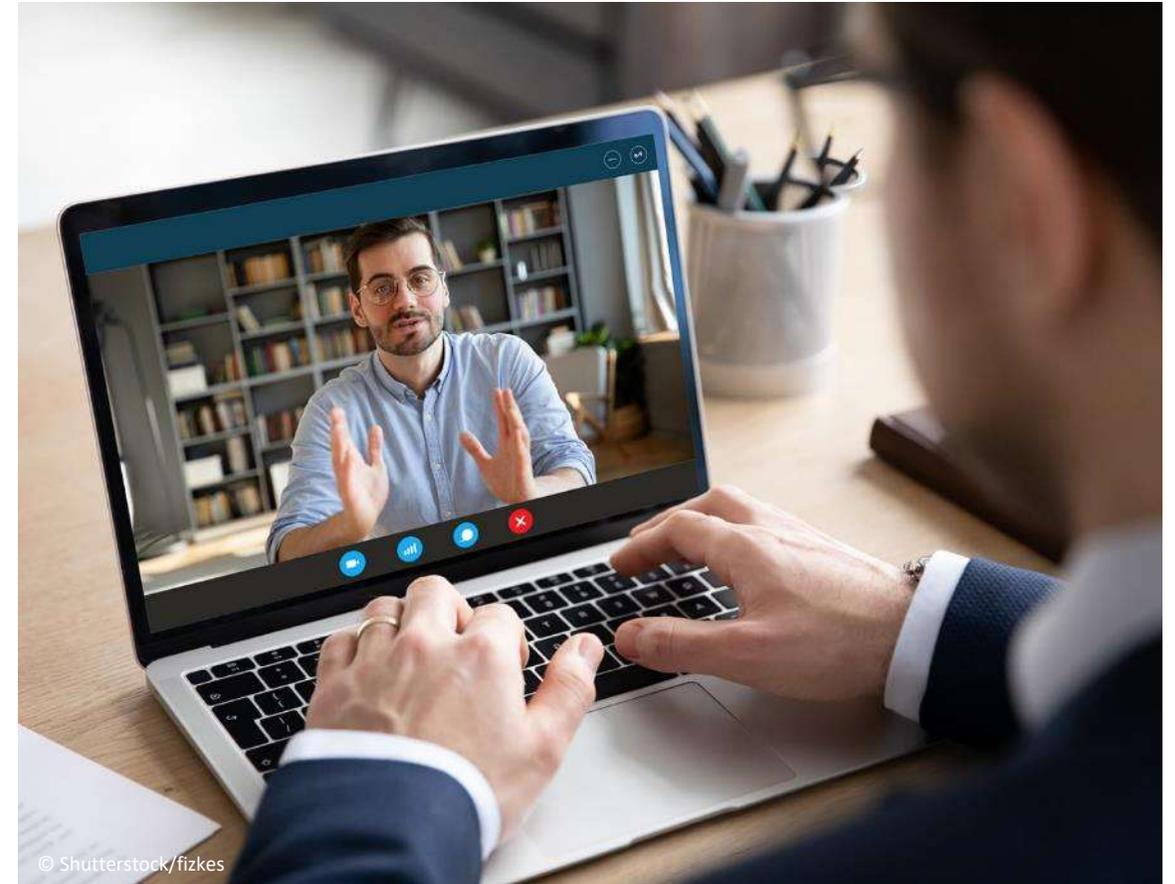
<https://www.initiative-gesunde-raumluft.de/>



UNTERNEHMEN

Beratung und Begleitung von **Unternehmen** bei der Auswahl und Umsetzung von Konzepten für Innenraumlufthygiene

- Beratung zur Corona-gerechten Lüftung
- Aufbereitung und Zusendung von Informationsmaterialien
- Review von schriftlich vorgelegten Hygienekonzepten
- u.U. auch Begehung* von Arbeitsstätten
* Kriterien bzgl. Kostenbeteiligung



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit.**

Dr. Peter Rietschel
Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe
Prävention

peter.rietschel@bgn.de

