

Gesunde Luft

Unabhängige Beratung für virenfreie Luft in Schulen

Viren zerstören

Schüler und Lehrer schützen





Die Aufgabe

Pandemiebekämpfung in Schulen und öffentlichen Gebäuden

- Die Ansteckungsgefahr ist in Innenräumen ca. 20fach höher als im Außenbereich
- Derzeit herrscht Verwirrung über tragfähige und dauerhafte Lösungen für Innenräume
- Lehrer, Eltern und Schüler fühlen sich allein gelassen, Schulträger mangelhaft informiert

Was muss geleistet werden?

- Unabhängige, kompetente und wissenschaftlich fundierte Beratung
- Gesamtbetrachtung für Klassenräume, Toiletten, Flure, Umkleiden und Sonderräume
- Proaktive Wissenschaftliche Begleitung für Maßnahmen und Geräteeignung
- Randfaktoren wie Lärmbelastung und Zugluft berücksichtigen
- Unterstützung bei der Planung von Maßnahmen und Beschaffung geeigneter Geräte
- Wirtschaftliche Betrachtung bei Investition und Folgekosten





Unsere Lösung

- **Umfassende neutrale Beratung zur Luftdesinfektion**
 - Kompetente und unabhängige Beratung auf Honorarbasis
 - Mögliche und sinnvolle Technik identifizieren
 - Brauchbarkeit der Geräte (Technik, Effizienz, Lärm, Aufstellung) beurteilen
 - Enge Zusammenarbeit mit der Wissenschaft (u.a. TH Rosenheim Raumlabor)
- **Konzeption und Planung**
 - Berechnen der Maßnahmen je Raum nach Luftaustausch und Raumstruktur
 - Ermitteln von Notwendigkeit, Anzahl, Art und Standort geeigneter Geräte
 - Kundenspezifischen Lufthygieneplan erstellen (herstellerunabhängig mit vorauss. Finanzrahmen)
- **Optionale Beschaffungsbegleitung aus einer Hand**
 - Ausschreibung erstellen
 - Angebotsauswertung und koordinierte Gerätebestellung
 - fachgerechte Installation organisieren





Hygienekonzepte für saubere Raumluft



- Stoßlüften :
 - Die Grundempfehlung aller Raumluftspezialisten, aber leider nicht immer ausreichend möglich
- Verfügbare technische Konzepte für Raumlufthygiene :
 - UV-C-Licht
 - zerstört organische Substanzen durch Aufbrechen komplexer organischer Moleküle (RNA und DNA bei Viren und Bakterien)
 - Gefahrlos nur in nach außen lichtdichten Geräten => Luftumwälzung notwendig
 - Hepa-Filter
 - sammeln alle Schwebstoffe aus der Luft im Filter (Staub, Aerosole, Bakterien)
 - Für Reinraumbedingungen entwickelt => Luftumwälzung notwendig
 - Plasma-Geräte
 - Hydroxyl-Radikal-Reaktion greift organische Substanzen in der Luft an, keine Luftumwälzung
 - Photokatalyse
 - Titandioxid als Katalysator, UV-A-Licht als energetischer Wirkfaktor zerlegt organische Substanzen => Luftumwälzung notwendig
 - Ozon
 - Chemische Reaktionen mit diversen organischen Verbindungen (mit oder ohne Luftumwälzung)





Brauchbarkeit technischer Hygienekonzepte

(gem. Umwelt-Bundesamt (UBA), Empfehlung v. 29.03.2021)

- **UV-C-Bestrahlung**
 - Senkung der Virenlast baut auf Zerstörung der Viren
 - Gute Luftumwälzung, geringe Geräuschentwicklung
 - Weitgehend wartungsfrei
- **Hepa-Filter Filterklassen H 13 oder H 14:**
 - Reinraumkonzept filtert nur Partikel ohne Desinfektion
 - Druckverlust am Filter bedingt starke Ventilatoren (=> hohe Lautstärke in Schulen ungeeignet)
 - Häufiger Filterwechsel durch Fachpersonal notwendig:
 - Steigender Belag am Filter mindert Leistung: Wechsel alle 6 Monate
 - Infektionsgefahr, da vermehrungsfähige Viren/Bakterien in den Filtern konzentriert sind (Schutzkleidung)
 - Filterkontrolle aufwendig und Filter teuer
- **Andere Techniken:**
 - Plasma und Photokatalyse: Ausreichende Nachweise der Effizienz und Unschädlichkeit liegen noch nicht vor
 - Ozonbehandlung: hohe Gesundheitsgefahr durch unkontrollierbare Reaktionen





Umsetzung der Hygienekonzepte

Unsere Beratungspraxis basiert auf den Empfehlungen des UBA und der Wissenschaft

- Lüften ist die wirksamste Methode, deshalb betrachten wir als erstes den Luftaustausch
- „Was Viren überhaupt nicht leiden können, ist UV-Strahlung“
(Zitat von Prof. Gerhard Scheuch, Bio-Physiker und Aerosolforscher)
 - Praktischer Nachweis zur Senkung der Virenlast im Raum (45m³) durch die Fraunhofer-Gesellschaft, Institut für Bauphysik (IBP) mit verschiedenen Geräten.
 - Bei UV-C Reduktion vermehrungsfähiger Viren im Raum nach 30 Minuten > 50%, nach ca. 90 Minuten > 99%
 - Gute Luftumwälzung und geringe Geräusentwicklung sind optimal für Klassenräume
 - Unkomplizierte Technik und geringer Wartungsaufwand sprechen für geringe Folgekosten

Deshalb empfehlen wir vorrangig Stoßlüftung und UV-C Luftreinigung

- Hepa-Filter Filterklassen H 13 oder H 14:
 - Reinraumkonzept mit Desinfektion muss derzeit für Sonderräume (Toiletten) noch geprüft werden
 - Druckverlust, hohe Lautstärke und problematischer Filterwechsel schränkt Eignung in Schulen stark ein
 - Häufiger Filterwechsel führt zu hohen Folgekosten (in 4-5 Jahren so hoch wie Investitionskosten)

Hepa-Filtergeräte sind allenfalls in Sondersituationen Mittel der Wahl

- Andere Techniken:
 - Plasma und Photokatalyse: wenn ausreichende Nachweise der Effizienz und Unschädlichkeit vorliegen, werden sie in das Beratungskonzept einbezogen.



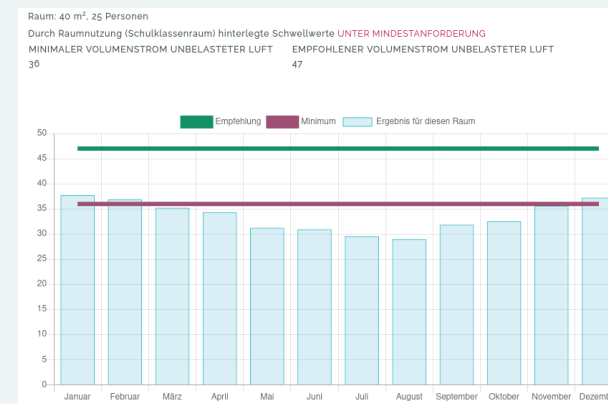
Der Ablauf

Beratung:

- Festpreis nach Raumgröße und Anzahl der Räume
 - Je Raumtyp € 80,- – 240,-
- Konzeption und Planung
 - Ermitteln der Raumkennziffern nach Geometrie, Struktur und Fenstern
 - Konzept mit Maßnahmen + Anzahl, Art und Standort der Geräte (nur solche mit effektivem Wirksamkeitsnachweis) + Wirtschaftlichkeit
 - Kundenspezifischen Beschaffungsplan erstellen (herstellerunabhängig mit Alternativen)

Entscheidungspunkt Gesamtkonzept:

- Selbst beschaffen und installieren
- Oder optional zum Festpreis
- Ausschreibung durchführen
- Koordinierte Gerätebeschaffung
- Fachgerechte Installation begleiten



Beispiel einer Volumenstrom-Bedarfsrechnung im Jahreslauf für einen Klassenraum



Die Partner

- **CoopGo Consulting eG:**

(in Umwandlung, vormals WirMarkt eG)

- Beratungsgenossenschaft für gemeinwohlorientierte Projekte
- Mitglieder sind Projektmanager und technische Berater

- **Externe Partner:**

- Hochschule Rosenheim:
 - Institut f. Bauphysik Prof. Krause mit Raumlabor
- Deutsche Datenschutz-Genossenschaft eG



Vergleichsrechnung UV-C vs. Hepa-Filter

generische Beispielrechnung:

Schule (10 Klassenräume je 20-25 Schüler, Toiletten, Lehrerzimmer)

Räume	Anz.	m ²	UV-C Durchsatz	Geräte / Raum	Geräte gesamt	Kosten/ Gerät ca.	Investment	Folgekosten je Jahr	Kosten 5 Jahre kumuliert	Ø-Kosten je Jahr
Klassenraum klein	2	50	70m ³ /h	2	4	600,00 €	2.400,00 €	40,00 €	2.600,00 €	520,00 €
Klassenraum groß	8	75	200m ³ /h	1	8	2.150,00 €	17.200,00 €	240,00 €	18.400,00 €	3.680,00 €
Toiletten	2	30	70m ³ /h	1	2	600,00 €	1.200,00 €	20,00 €	1.300,00 €	260,00 €
Lehrerzimmer	1	25	70m ³ /h	1	1	600,00 €	600,00 €	10,00 €	170,00 €	34,00 €
							21.400,00 €	310,00 €	22.470,00 €	4.494,00 €
Alternativ Hepa:			Empfohlen *)							
Klassenraum klein	2		850m ³ /h	2	4	699,00 €	2.796,00 €	692,00 €	6.256,00 €	1.251,20 €
Klassenraum groß	8		2500m ³ /h	1	8	2.450,00 €	19.600,00 €	4.832,00 €	43.760,00 €	8.752,00 €
Toiletten	2		850m ³ /h	1	2	699,00 €	1.398,00 €	346,00 €	3.128,00 €	625,60 €
Lehrerzimmer	1		850m ³ /h	1	1	699,00 €	699,00 €	173,00 €	1.564,00 €	312,80 €
							24.493,00 €	6.043,00 €	54.708,00 €	10.941,60 €

*) Hepa-Filter-Geräte benötigen ca. den 10-fachen Luftdurchsatz (Nennleistung) ggü. UV-C für gleiche Reinigungsleistung (>99%)
Alle Geräte konfiguriert nach den Empfehlungen des FhG IBP (Healthy Air Initiative)





Kontakt

- **CoopGo**.Consulting eG
- **Postanschrift**
 - Kirchstr. 25
56859 Bullay
- **Ansprechpartner**
 - **Alexander Demmer**
 - Email: alex.demmer@coopgo.consulting
 - Telefon: 0151/5792 3070
 - **Bodo Frommelt**
 - Email: bodo.frommelt@coopgo.consulting
 - Telefon: 08039/909 6965

