

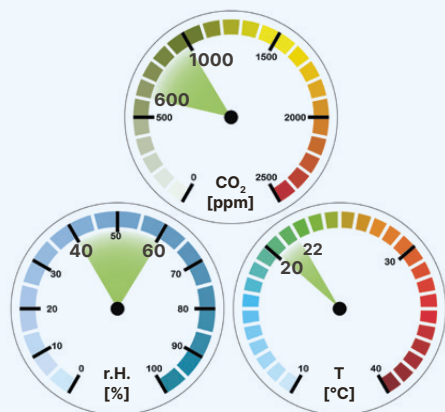


Gute Raumlufthqualität für meine Gesundheitsvorsorge

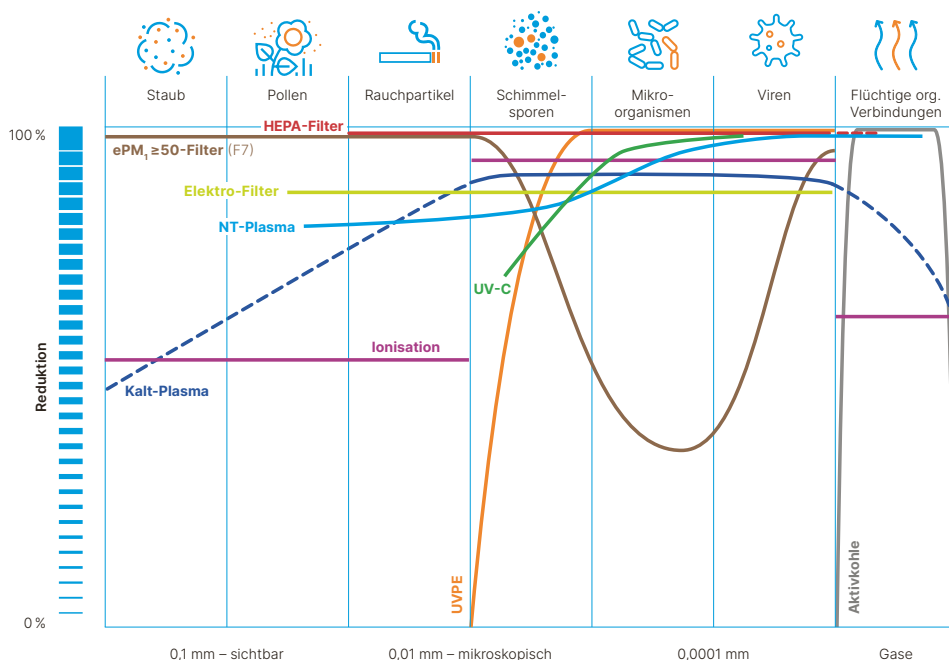
Saubere Luft ist eine Lebensnotwendigkeit und nach WHO ein Menschenrecht. Sie reduziert Erkrankungen und steigert um bis 15% unsere Leistungsfähigkeit. Mehr Bewusstsein für gute Raumlufthqualität lohnt sich – als Gesundheitsvorsorge.

Schlechte Raumlufthqualität führt zu Unwohlsein, Gesundheitsschädigung und ist oft Ursache für frühzeitige Erkrankungen. Pro Tag benötigen wir rund 1 kg Nahrung, 3 kg Wasser und 20 kg Luft. Für 50–100 CHF pro Person und Jahr bieten Raumlufthtechnische Anlagen Lösungen mit unterschiedlichen Veredelungen (Luft-Filtrierung, -Entkeimung, -Behandlung, Zu-/Um-/Abluft), welche wir nachfolgend vergleichen.

Gute Raumlufth



«So schützen wir uns.» Der SVLW empfiehlt genügend zu lüften und obige Messwerte einzuhalten.¹ Einige Studien weisen nach, dass mit guter Raumlufthqualität das Ansteckungsrisiko von Viren deutlich reduziert wird.² Weitere Messgrössen zur Beurteilung der Raumlufthqualität³ sind Feinstaub, Stickstoffdioxid, Kohlenwasserstoffe (VOC), Ozon, Radon, Mikroorganismen, Viren etc. Je nach Aussenlufthqualität⁴ und Gefahrenlage (z.B. Pandemie), lohnen sich spezielle Luftaufbereitungsverfahren, wie z.B. höherwertige Filter, NT-/Kalt-Plasma, Ionisation, UV-C, Ozonisierung, etc. Diese Verfahren oder deren Kombination können weit über 90% Schutzwirkung erreichen, Gerüche eliminieren, Luft aktivieren, etc. und somit einen wertvollen Beitrag zum Wohlbefinden und zur Gesundheitsvorsorge leisten.



Ziel, Nutzen

Ziel ist es, für die verschiedensten Anwendungsfälle das geeignetste Verfahren zu finden. Es soll eine Orientierung für Bauherr, Betreiber, Planer und Installateur sein.

Gesundheitsvorsorge mit guter Raumlufth muss nicht teuer sein. Eine Harvard-Studie⁵ ergab, dass 57% aller krankheitsbedingten Fehlzeiten auf schlechte Belüftung zurückzuführen waren. Der Nutzen einer höheren Belüftung wird auf 6'500 bis 7'500 US-Dollar pro Person und Jahr geschätzt.



Wirksamkeit für Verfahren

Verschiedene Verfahren haben unterschiedliche Wirkungen. Obige Grafik dient als Diskussionsgrundlage. Die Linien zeigen in welchem Bereich die Systeme wirksam sind. Einige Systeme reduzieren Gerüche oder deaktivieren Mikroben und Viren, andere Systeme scheiden diese ab. In diesem Zusammenhang sind die örtliche Situation, Anliegen der Nutzer, Grösse und korrekter Geräte-Einsatz (Luftmenge, Luftströmung, etc.) entscheidend. Eine Fachberatung für die Wahl und den Einbau, speziell bei Nachrüstungen werden dringend empfohlen.



Eignung⁶

Die Tabelle beschreibt kurz die Verfahren, die Einsatzgebiete, sowie zu erwartende Kosten für die Luftaufbereitung. Dabei sind allfällige Kombinationen von verschiedenen Verfahren gemäss Wirksamkeit und die Situation vor Ort durch Fachleute zu prüfen.

Zweckbauten	Filter	E-Filter	Kalt-Plasma	NT-Plasma	Ionisation	UV-C	UVPE
Verfahren	Abscheiden von Partikeln und Keimen an Fasern	Mit Spannung positiv geladenen Partikel und Keime werden am Gegenpol geerdeten Metallplatten abgelagert	Ionenladung entzieht schädlichen Erregern das Wasserstoff-molekül	Plasmatechnik (Reaktions- und Oxidationsprozess) mit Hochspannungsquelle	Ionisierter Sauerstoff in der Luft inaktiviert Mikroorganismen usw.	Mit Strahlungsdosis zur Keimbildung	Spezielle UV-C-Module zur Keimbildung
Anwendung							
Prüfverfahren und Zertifizierungen	ISO 16890, Eurovent Energieklassen und Prüfnorm EN-1822-1	In Anlehnung nach ISO 16890-1 oder Prüfnorm EN-1822-1	UL 867 (USA), UL 2998 (USA), VDI in Prüfung	Prüfbericht von Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP	EN 60335 + 60750, ISO16000-16,17,36 Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP	Prüfbericht von Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP	DIN FNL 8 Einheitsmodul, TÜV-geprüft
Wohnbereich	Filter ePM ₁ >50%	Grössere Anlagen	Möglich	Allergene	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	Möglich	Möglich
Büro	Filter ePM ₁ >50%	Vorfilter- und Aktivkohlefilter abklären	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Filter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%
Schulen, Warteräume	Filter ePM ₁ >50%	Vorfilter- und Aktivkohlefilter abklären	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Filter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%
Restaurant	Filter ePM ₁ >50%	Vorfilter- und Aktivkohlefilter abklären	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Filter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%
Raucherzone	EPA mit Vorfilter	Vorfilter- und Aktivkohlefilter abklären	AUL-Fassung Raucherbereich		Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	–	
Spital, OP-Saal	HEPA mit Vorfilter	Noch nicht etabliert		Wartesäle	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%		
Lebensmittelindustrie	HEPA mit Vorfilter	Noch nicht etabliert	Noch nicht etabliert	Noch nicht etabliert	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	Etabliert	
Chipindustrie	HEPA mit Vorfilter				Mit Vorfilter ePM ₁ 50%		
RLT-Aussenluft							
RLT-Umluft							
RLT-Abluft/Forluft	nur ABL	nur FOL			nur FOL		
Kosten Investition	ePM ₁ >85% = Tief HEPA = Tief-Mittel	Mittel-Hoch	Mittel	Mittel	Mittel-Hoch	Mittel-Hoch	Mittel-Hoch
Betrieb, Instandhaltung	Mittel	Mittel	Tief	Tief	Tief	Mittel	Mittel
Nutzen für kontrollierte Raumluft-Qualität im Vergleich zur Fensterlüftung	Praktisch partikelfreie Raumluft	Reine Luft	Reduzierung von Infektionsrisiken für Mikroorganismen und Viren	Reduzierung von Infektionsrisiken für Mikroorganismen und Viren	Steigerung der Luftqualität und Hygiene bei zusätzlicher Energieeinsparung	Minimierung von Infektionsrisiken für Mikroorganismen und Viren	Minimierung von Infektionsrisiken für Mikroorganismen und Viren

Kosten aus Investition und Betrieb, Instandhaltung sollten über die Lebenszykluskosten betrachtet werden.

Legende: Sehr gut geeignet Geeignet Vorsicht (weitere Abklärungen) Keine Empfehlung

Aktivkohle wird zur Reduktion von Gerüchen und Gasen (O₃) eingesetzt. Kosten: 10–20 Rp./m³a

Aussenluft = AUL / Frischluft | Umluft = UML in RLT | ABL = Abluft aus Raum | FOL = Forluft ins Freie

Als **Standard** gilt ePM₁ >50% Filter (F7). Bei reinem Aussenluftbetrieb stellt dies eine hohe Zuluftqualität sicher (ZUL nach VDI 6022).

Basis für die Kostenberechnung ist eine RLT-Anlage mit 10'000 m³/h, deren Investition für Monobloc, Luftverteilung, Regelung und Anschlüsse; Instandhaltung und Amortisation über bis 20 Jahre bei 25 Rp. Stromkosten, mit ePM₁ >50% Filter, ohne Verzinsung: 1.50–3.00 CHF/m³/h a oder 50–100 CHF/Pers. a. Fallweise ist zusätzlicher Platzbedarf für die RLT-Anlage mit ca. 2'000 CHF/m² einzurechnen.

Kosten für reine **Umluftgeräte**, inkl. Strom und Wartung sind direkt beim Hersteller zu erfragen. Dazu ist der Aufwand für Aussenluftaustausch einzurechnen (z.B. Fensterlüftung, Wärmeverlust, etc.)



Bitte beachten⁷

Generell sind die Produkte in diesem Marktsegment von sehr unterschiedlicher Qualität und auch durch billige Massenware geprägt, die nicht immer den europäischen Wirksamkeits- und Sicherheitsanforderungen entspricht. Es gilt folgende Fragen zu beantworten:

- Gibt es einen Wirksamkeitsnachweis (Prüfung, Baumusterprüfung, Zertifikat, etc.) oder liegt wenigstens eine seriöse, anwendungsspezifische Berechnung der Wirksamkeit vor?
- Kann das Gerät die Gesundheit der Nutzer und Installateure gefährden?
- Gibt es einen Nachweis, dass durch UV-C Strahlen, Ozon, durch die eingesetzten Stoffe oder durch die Filtration (z.B. durch Ablagerung von organischen Materialien) keine gesundheitlichen Schäden oder zusätzlichen Gesundheitsrisiken auftreten?
- Ist die generelle CE-konforme Produktsicherheit und die EMV-Verträglichkeit gemeinsam mit den Geräten gegeben und durch eine Freigabe vom Hersteller bestätigt?
- Ist der Betrieb der Anlage, deren Materialien sowie die vorgesehenen Einsatzgrenzen auf Dauer gegeben (Leistung, Effizienz und Akustik, Funktionalität und Gewährleistung)?
- Liegen für die Booster entsprechende Betriebs- und Wartungsanweisungen vor und werden sie in regelmässigen Services berücksichtigt?



Ökologie⁸

Die Wahl von Produkten hat wesentlichen Einfluss auf die Umwelt. Die Kreislaufwirtschaft zeichnet sich dadurch aus, dass Rohstoffe effizient und so lange wie möglich genutzt werden. Gelingt es, Material- und Produktkreisläufe zu schliessen, können Rohstoffe immer wieder von neuem verwendet werden.



Begriffserklärungen⁹

Hinter dem Begriff **«Allergie»** verbirgt sich eine überschüssige und unerwünschte Reaktion des Körpers auf bestimmte Fremdstoffe aus der Umwelt. Die Auslöser stammen vor allem aus der natürlichen Umgebung und sind fast ausschliesslich biologischen Ursprungs (meistens Eiweissverbindungen, wie Pollen, Schimmelpilzsporen, Haare und Hautschuppen von Tieren, von Kot und Körpern von Milben sowie von Sekreten von Zimmerpflanzen).

Feinstaub kann sowohl aus natürlichen wie auch aus menschlichen Quellen stammen. Langfristige Feinstaubbelastung verursacht grösste Krankheitslast, 6–10 mal grösser als jene durch Ozon, bzw. Stickstoffdioxid oder 18x mehr als Verkehrstote (Bundesamt für Umwelt, Swiss TPH).

Luftionen sind in der Lage, sich an Aerosole, Feinstaub, anderen Keimen sowie Bakterien anzulagern und fördern damit deren Ablagerung oder mit gleichzeitiger Anwendung von Ozon deren Reduzierung bzw. Beseitigung. Im Gebirge, am Meer und nach einem Gewitter sind hohe Anteile positiver und negativer Ionen und Ozon natürlich in der Luft zu finden.

Ozon ist unsichtbares und reaktionsfreudiges Gas, das in unserer Atmosphäre vorkommt. Dieser dreiatomige Sauerstoff (O₃) ist ein hoch wirksames Oxidationsmittel, das Keime und Gerüche oxidativ reduzieren kann. Es ist in hohen Konzentrationen gesundheitsschädlich, weshalb von Seco folgende Werte vorgegeben werden: Im Mittel über 8 Stunden 35 ppb oder kurzzeitig bis 60 ppb Ozon.