



Gute Raumluft-Qualität 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 Raumluft-Qualität lohnt sich – als Gesundheitsvorsorge.

Die Schweizer Aussenluft ist gut, aber lokal und zeitlich über den WHO-Empfehlungen. Unkontrollierte Raumluft-Qualität führt zu Unwohlsein, Gesundheitsschädigung und ist oft Ursache für frühzeitige Krankheiten/Todesfälle. Pro Tag benötigen wir rund 1 kg Nahrung, 3 kg Wasser und 20 kg Luft. Für 50-100 CHF/Person/a bieten Raumlufttechnische Anlagen Lösungen mit unterschiedlichen Veredelungen (Luft-Filtrierung, -Entkeimung, -Behandlung, Zu-/Um-/Abluft), welche wir nachfolgend vergleichen.

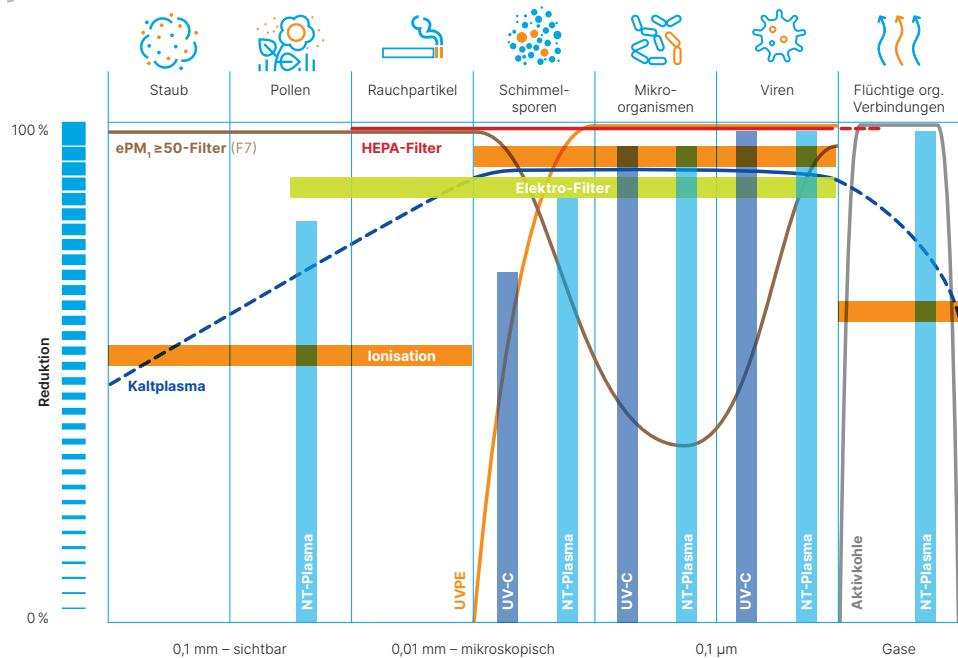
VERNEHMLASSUNG

Lüften und messen

«So schützen wir uns». Der SVLW empfiehlt genügend zu lüften und obige Messwerte einzuhalten.¹ Einige Studien weisen nach, dass mit guter Raumluft-Qualität das Ansteckungsrisiko um bis 80 % reduziert wird.²

Ziel, Nutzen

Ziel ist es, für die verschiedensten Anwendungsfälle die geeigneten Verfahren zu finden. Es soll eine Orientierung zur «Menü-Auswahl» sein. Die Amortisations- und Betriebskosten betragen 1.50–3.00 CHF/m³ für die Lüftung pro Jahr. Dazu kommen «Veredelungskosten» von 10–80 Rappen pro m³/h und Jahr. **Dies ergibt rund CHF 50–100 pro Person und Jahr.** 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.



Booster

Weitere Messgrößen zur Beurteilung der Raumluft-Qualität³ sind Feinstaub, Stickstoffdioxid, Ozon, Radon, Mikroben, Viren etc. Je nach Aussenluft-Qualität⁴ und Gefahrenlage 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.

Wirksamkeit für Verfahren

Verschiedene Verfahren haben unterschiedliche Wirkungen. Obige Graphik dient als Diskussionsgrundlage. In diesem Zusammenhang sind die örtliche Situation, Anliegen der Nutzer, Grösse und korrekter Gerät-einsatz (Luftmenge, Luftströmung, etc.) entscheidend. Eine Fachberatung für die Wahl und den Einbau, speziell bei Nachrüstungen werden dringend empfohlen. Es gilt den Mehrwert, die Investitions- und Betriebskosten, aber auch mögliche Grenzen und Risiken transparent aufzuzeigen.

Zweckbauten	Filter	E-Filter	Kalt-Plasma	NTP-Plasma	Ionisation	UV-C	UVPE	Ozon
Verfahren	Bekannte Filtertechnik im Austauschverfahren Wahlhilfe	Hocheffizientes Verfahren zur Verringerung von Feinstaub, Viren, Bakterien, Gerüchen etc.	Ionenladung entzieht schädlichen Erregern das Wasserstoffmolekül	Keimabtötung in mobilen Gastronomiesystemen	Hocheffizientes Verfahren zur Verringerung von Viren, Bakterien, Gerüchen etc.	Bewährtes Verfahren zur Keimabtötung	Spezielle UV-C-Module zur Keimabtötung	Oxidation von Staub, Gerüchen, etc.
Anwendung								
Prüfverfahren und Zertifizierungen	ISO 16890, Eurovent Energieklassen und Prüfnorm	In Anlehnung nach ISO 16890-1 oder EN-1822-1 Solarimpuls	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	Vorsicht
Büro	Filter ePM ₁ >50%	Vorfilter- und Aktivkohlefilter abklären	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Vorsicht
Schulen, Warteräume	Filter ePM ₁ >50%	Vorfilter- und Aktivkohlefilter abklären	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Vorsicht
Restaurant	Filter ePM ₁ >50%	Vorfilter- und Aktivkohlefilter abklären	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ 50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	Mit Vorfilter ePM ₁ >50%	In Fortluft
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		In Fortluft
Chipindustrie	HEPA mit Vorfilter				Mit Vorfilter ePM ₁ 50%			
RLT-Aussenluft	AUL	AUL	AUL	AUL	AUL	AUL	AUL	
RLT-Umluft	UML, min. E11	UML	UML	UML	UML	UML	UML	
RLT-Abluft/Fortluft	Geräteschutz	FOL		ABL/FOL	FOL	ABL/RTA	ABL/FOL	FOL
RLT-Kosten in Rp./m ³ h und Jahr bei 10'000 m ³ /h	plus ePM ₁ >85 %: 12 plus HEPA: 15-50	18–22	< 10	60	15–30	80	80-160	80
Nutzen für kontrollierte Raumluft-Qualität im Vergleich zur Fensterlüftung	Praktisch partikel-freie 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	Oxidieren von Schadstoffen und Gerüchen

Legende: Sehr gut geeignet ■ Geeignet ■ Vorsicht ■ Keine Empfehlung ■

Aktivkohle wird zur Reduktion von Gerüchen und Gasen (O_3) eingesetzt. Kosten: 10–50 Rp./m³a

Aussenluft = AUL / Frischluft | Umluft = UML in RLT | ABL = Abluft aus Raum | FOL = Fortluft 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.).



Eignung⁶

Obige Tabelle (Entwurf) 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.



Ökologie

Die Wahl von Produkten hat wesentlichen Einfluss auf die Kreislaufwirtschaft. Daher sind neben Investitionen auch die Betriebs- und Entsorgungskosten zu berücksichtigen.



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?



Begriffserklärungen⁸

Hinter dem Begriff «**Allergie**» verbirgt sich eine überschiessende 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, Haaren 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. Stickstoffoxid* oder 18x mehr als Verkehrsstote (*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 negativer Ionen natürlich in der Luft zu finden.

Ozon ist unsichtbares, aggressives Gas, das in unserer Lufthülle natürlich vorkommt. Dieser dreiatomige Sauerstoff (O_3) 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.