

## Ausführung

GOAG hat von der Firma Clean Air Enterprise AG den Auftrag erhalten Feinstaubmessungen in Räumen durchzuführen, welche die Zuluft von Lüftungsanlagen erhalten, die mit ihren Elektro-Filtern ausgerüstet sind. Gleichzeitig wurde die Feinstaubkonzentration in Räumen gemessen, welche die Zuluft von Lüftungsanlagen erhalten, die mit konventionellen Filtern (M5 + F7) betrieben werden.

## Resultatübersicht

Die Messungen haben gezeigt, dass die Raumluft, bei welcher die Aussenluft mit der Kombination Elektrofilter / Kohlefilter behandelt wurden, einen signifikant tieferen Anteil an Partikeln der Grösse 0.3 um hat, als die Raumluft, bei welcher die Aussenluft konventionell mit Filtern der Klasse M5 + F7 behandelt wurde.

Raumluft Elektrofilter / Kohlefilter	5200	Partikel 0.3 um = Reduktion um 93 %
Raumluft Konventionelle Filter M5 / F7	17200	Partikel 0.3 um = Reduktion um 77 %
Aussenluft	74800	Partikel 0.3 um

Gemessen wurde jeweils an 4 verschiedenen Standorten wie Mehrplatzbüro, Sitzungszimmer oder Cafeteria.

Die Messung in der Anlage direkt nach dem Kohlefilter zeigt gar eine Reduktion der Partikel 0.3 um von mehr als 99 %.

## Zusammenfassung

Die gemessenen Resultate zeigen, dass der Elektrofilter der Firma Clean Air Enterprise AG einen direkten positiven Einfluss auf die Luftqualität in der Raumluft haben.

Die Anzahl an Feinstaubpartikeln in der Raumluft hat einen direkten Zusammenhang mit dem Wohlbefinden der Mitarbeiter, dies speziell bei relativ trockener Luft.

**GOAG**  
General Optimizing

Förrlibuckstrasse 66  
CH-8005 Zürich

Tel. +41 (0)41 781 13 28  
Fax +41 (0)41 781 13 29

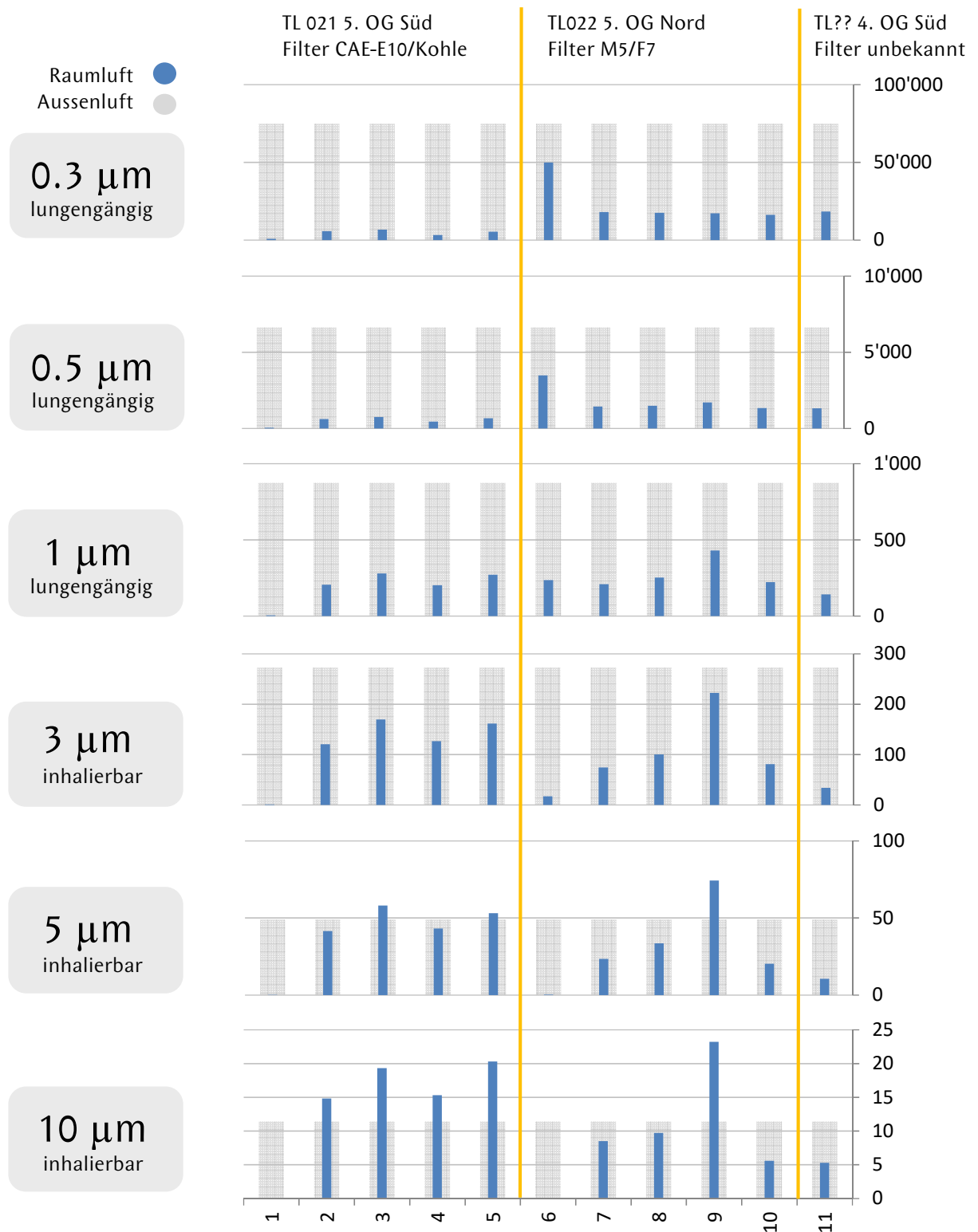
[www.goag.ch](http://www.goag.ch)  
[info@goag.ch](mailto:info@goag.ch)

Autor: Beat Steiner

# Untersuchungsbericht Feinstaubmessung

## Interpretation der Messresultate

Der Vergleich der Raumluft mit der Aussenluft gibt einen Hinweis auf die Wirksamkeit einer Lüftung. Der Vergleich mehrerer Messungen zeigt auffällige Werte. Volumen: 1 Liter / Einheit: um = Mikrometer



- 1: TL21: in Anlage nach Filter | 2: TL21: Säule 1640 5. OG | 3: TL21: Säule 1543 5. OG
- 4: TL21: Sitzungszimmer EGG 5.12 | 5: TL21: Pausenraum 5.11
- 6: TL22: in Anlage nach Filter | 7 TL22: Säule 727 5. OG | 8: TL22: Einzelbüro 5.164
- 9: TL22: Pausenzone 5.166 | 10: TL22: Säule 1040 5. OG
- 11: TL??: IT Scrum Raum 4.179

# Feinstaubmessungen

## Messungen in der Aussenluft und der Raumluft

Nebst der Menge an Schimmelpilzen und Gesamtkeimen, dem CO<sub>2</sub> Anteil, der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit ist auch die Menge an Feinstaub in der Raumluft ein wichtiger Parameter für die Luftqualität. Über die unerwünschten Wirkungen von Feinstaub auf unsere Gesundheit gibt es viel Fachliteratur - aber leider noch keine Richtwerte für belüfteten Räumen.

### **Theorie**

Die Zuluft, die durch eine Lüftungsanlage in den Raum strömt, wird gefiltert. Gemäss der DIN EN Norm 779:2012-10 müssen bei einem F7 Filter mindestens 35 % aller Feinstaub-Partikel im Filter aufgehalten werden. Der Nutzer atmet jedoch nicht die Zuluft ein - für ihn ist die Qualität der Raumluft massgebend. Einflussfaktoren für die Raumluftqualität sind nebst der Zuluft unter Anderen: Die Aussenluft (durch Lüften oder Unterdruck im Gebäudeinnern), Drucker, Kaffeemaschinen, Teppiche, Papier, Emissionen von Raucherwaren oder von der Küche und der Mensch selbst.

Unsere Messung der Raumluft ergibt aus diesem Grund keine eindeutige Aussage über die Wirksamkeit der Lüftungsanlage, sie zeigt lediglich das Verhältnis der Anzahl Partikel zur Aussenluft auf. Bei massiv höheren Werten gegenüber der Aussenluft empfehlen wir weitere Messungen um die Ursache zu suchen und allenfalls zu eliminieren.

### **Praxis**

Die Feinstaubkonzentration der Aussenluft ist unterschiedlich. Im Winter nach einer kalten Nebelperiode hat es ca. 1'000'000 Partikel der Grösse 0.3 um, nach einem Sommergewitter um die 5'000 (pro Fuss<sup>3</sup>). Das bedeutet, dass bei einer intakten Filterung zwischen 600'000 und 3'000 Partikel der Grösse 0.3 um in den Raum gelangen - die riesigen Unterschiede zeigen die Problematik des Themas auf.

Unsere Messungen haben gezeigt, dass es in der Raumluft in der Regel deutlich weniger kleine Partikel (0.3, 0.5, 1.0, 3.0 um) als in der Aussenluft hat. Von den grösseren Partikeln (5.0, 10.0 um) hat es in der Raumluft in der Regel mehr Partikel als in der Aussenluft.

Die Partikel der Grössen 5.0 und 10.0 stammen deshalb eher von Quellen innerhalb des Raumes und nicht von der Zuluft.

In Räumen mit hohen Werten der Partikel 5.0 und 10.0 haben wir oft auch erhöhte Werte von Schimmelpilzen und Gesamtkeimen gemessen.

### **Gefährdung des Menschen durch Feinstaub**

Gemäss Fachliteratur sind vor allem die lungengängigen Partikel (1 um oder kleiner) für den Menschen gefährlich - diese können über die Lunge direkt ins Blut gelangen und sich dann im Körper ablagern. Grössere Partikel werden zwar eingeatmet, werden vom Körper aber durch Husten wieder abgestossen. Nach jüngsten Studien der WHO verkürzt sich die Lebenserwartung in Deutschland durch die Feinstaubbelastung im Durchschnitt um 10.2 Monate.

### **Verfahren**

Es wird ein Luftvolumen von 10 Litern analysiert auf die Partikel der Grössen 0.3, 0.5, 1, 3, 5 und 10 um. Die gemessenen Partikelwerte werden als Durchschnittswert pro Liter dargestellt. Das Messmittel ist ein FLUKE 985 Airborne Particle Counter.

### **Auswertung**

Die Feinstaubkonzentration in der Raumluft wird mit derjenigen der Aussenluft verglichen. Die einzelnen Werte werden mit maximal 10 zeitnah durchgeführten Messungen dargestellt. Die Resultate sind als Information gedacht und werden von uns nicht bewertet. Extreme Werte oder der Zusammenhang mit anderen Messparametern werden von uns kommentiert.

02/17

# Feinstaubmessungen

## Messobjekt Zürich

GOAG General Optimizing AG

23. Februar 2017

Kunde	Aussen / Zu / Raumluft	Messort	Ort	Filterierung	0.3 um	0.5 um	1.0 um	3.0 um	5.0 um	10 um
CA	Aussen	Dach bei AUL-Fassung	Zürich		74'785	6'627	874	272	49	11
CA	Raum	TL21: in Anlage nach Filter	Zürich	CAE-E10 / Kohle	636	42	4	1	0	0
CA	Raum	TL21: Säule 1640 5. OG	Zürich	CAE-E10 / Kohle	5'650	608	204	120	41	15
CA	Raum	TL21: Säule 1543 5. OG	Zürich	CAE-E10 / Kohle	6'596	751	279	169	58	19
CA	Raum	TL21: Sitzungszimmer EGG 5.12	Zürich	CAE-E10 / Kohle	3'181	451	202	126	43	15
CA	Raum	TL21: Pausenraum 5.11	Zürich	CAE-E10 / Kohle	5'378	669	270	161	53	20
CA	Raum	TL22: in Anlage nach Filter	Zürich	M5 / F7	49'779	3'468	235	17	0	0
CA	Raum	TL22: Säule 727 5. OG	Zürich	M5 / F7	17'947	1'435	209	74	23	9
CA	Raum	TL22: Einzelbüro 5.164	Zürich	M5 / F7	17'478	1'482	253	100	34	10
CA	Raum	TL22: Pausenzone 5.166	Zürich	M5 / F7	17'224	1'702	430	222	74	23
CA	Raum	TL22: Säule 1040 5. OG	Zürich	M5 / F7	16'098	1'326	221	81	20	6
CA	Raum	TL??: IT Crum Raum 4.179	Zürich	unbekannt	18'277	1'315	141	34	11	5