



## Anwenderbericht

# MANN+HUMMEL

Intelligente Luftfiltersäulen



Jan-Eric Raschke, Director Air Solution Systems bei MANN+HUMMEL, blickt positiv auf die Zusammenarbeit mit optiMEAS zurück:

*„Ein Innovationsprojekt wie dieses, das erst im Prozess Gestalt annimmt, funktioniert nur mit einem flexiblen Partner. optiMEAS bietet dafür genau die richtige Mischung aus fachlicher Expertise und einer pragmatischen, sehr agilen Arbeitsweise. Zusammen haben wir ein tolles Ergebnis erzielt.“*

## Für bessere Stadtluft

MANN+HUMMEL ist ein weltweit führender Experte für Filtration. Die familiengeführte Unternehmensgruppe mit Hauptsitz in Ludwigsburg entwickelt, konstruiert und fertigt an mehr als 80 Standorten weltweit Filtrationslösungen für die Bereiche Automobil, Industrie, Gesundheit und Umwelt.

Im Kompetenzfeld Life Sciences & Environment (LS&E) liegt der Fokus auf der nachhaltigen Nutzung von Wasser, auf sauberer Luft in Innenräumen und einer besseren Luftqualität in Städten. Speziell für innerstädtische Verkehrshotspots wurden intelligente Filtersäulen entwickelt.

# Mit IoT gegen dicke Luft in Innenstädten

In vielen Städten birgt die Luft ein hohes Gesundheitsrisiko, weil sie zu viel Feinstaub und Stickoxide enthält. Den smarten Filter Cubes von MANN+HUMMEL gelingt es, die Schadstoffbelastung der Außenluft zu reduzieren. Ein IoT-Gerät von optiMEAS steuert den bedarfsgerechten, energiesparenden Betrieb und stellt die Verbindung zur Cloud sicher.

## DIE HERAUSFORDERUNG: AN INNERSTÄDTISCHEN HOTSPOTS MUSS DIE LUFT BESSER WERDEN

Wo viel Verkehr herrscht, an mehrspurigen Straßen, Kreuzungs- und Ampelbereichen gefährden Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Feinstaubpartikel die Gesundheit von Anwohnern, Passanten und anderen Verkehrsteilnehmern. Städte auf der ganzen Welt haben mit diesem Problem zu kämpfen und suchen nach Wegen, um die Luft zu verbessern und Fahrverbote zu verhindern. Im Fokus von Stuttgart stand seit Jahren das Neckartor als besonders belasteter Bereich. Der Ludwigsburger Filtrationsspezialist MANN+HUMMEL nahm sich des Themas an, und Anfang 2018 fiel der Startschuss für ein Pilotprojekt zur Entwicklung einer stationären Filterlösung für Außenluft, gefördert vom Verkehrsministerium Baden-Württemberg und unterstützt von der Landeshauptstadt Stuttgart. Die neue Technologie sollte mit möglichst geringem Energiebedarf die Schadstoffkonzentration reduzieren. Gewünscht war ein System, das aus der Ferne gesteuert und überwacht wird. IIII

## DIE LÖSUNG: VERNETZTE FILTER CUBES MIT INTELLIGENTER SYSTEMARCHITEKTUR

Innerhalb von zwei Jahren entwickelte MANN+HUMMEL das Luftfiltersystem „Filter Cube“, das sowohl Feinstaub als auch Stickstoffdioxid effektiv aus der Luft entfernt. Als IoT-Partner holte MANN+HUMMEL wieder die Firma optiMEAS ins Boot. Ein Jahr zuvor hatte man zusammen bereits den „Feinstaubfresser“ entwickelt, eine mobile Filtrationslösung für den Einsatz in Fahrzeugen.



Die ersten Filtersäulen wurden 2018 am Stuttgarter Neckartor installiert.

Der Filter Cube ist ein Würfel mit einer Seitenlänge von knapp einem Meter, in dessen Inneren ein innovatives Filtersystem steckt: Ein leistungsstarker, aber energieeffizienter Industrieventilator saugt die verschmutzte Außenluft an und drückt sie durch einen Kombifilter. Dieses speziell entwickelte Filtermedium, das aus einem Partikelfilter und einer Aktivkohleschicht mit extra großer Oberfläche besteht, nimmt mehr als 80 Prozent des Stickstoffdioxids und des Feinstaubes aus der Luft auf.

Bis zu drei dieser Cubes lassen sich zu einer Filtersäule stapeln. Um einen ganzen Straßenzug zu bedienen, sind mehrere Säulen notwendig. Externe Sensoren erfassen die Luftqualität und wichtige Wetterdaten.

Das IoT-Edge-Gerät smartMINI von optiMEAS, das zusammen mit der Leistungselektronik im

Sockel der Filtersäule verbaut ist, dient als Gateway und Steuereinheit. Die integrierte Software bietet projektspezifisch angepasste IoT-Funktionen zur Datenerfassung und -übertragung, GPS, Busschnittstellen, Remote-Zugriff und weitere intelligente Funktionen. Damit ermöglicht smartMINI die bidirektionale Kommunikation zwischen den Filter Cubes und dem Cloudserver von MANN+HUMMEL, in dem alle Anlagendaten gesammelt, analysiert und verarbeitet werden.

smartMINI erfasst die Betriebsgrößen von bis zu drei Cubes, darunter die Drehzahl, Leistungsaufnahme und Temperatur der Lüfter, Fehlermeldungen und Betriebsstunden, jeweils angereichert mit einem präzisen GPS-Signal. Hinzu kommen die Daten eines in die Säule integrierten Regensensors. Via MQTT schickt das IoT-Gerät die Live-Daten an die Cloud und zur Sicherheit in größeren Abständen eine

Datei mit den Rohdaten. So liegen verlässliche Diagnosedaten vor, auch wenn die Verbindung zum Server zwischendurch unterbrochen war und keine Live-Daten übermittelt wurden.



MANN+HUMMEL, Firmenzentrale in Ludwigsburg

In Gegenrichtung empfängt **smartMINI** die Steuerbefehle des Cloud-Dashboards und gibt diese über eine Modbus-Schnittstelle an die Ventilatoren weiter. Das Dashboard analysiert alle Daten zusammenfassend und berücksichtigt dabei hinterlegte Konfigurationen mit Grenzwerten und Vorgaben, wie sich das System bei bestimmten Bedingungen verhalten soll. So schaltet sich der Ventilator bei Regen automatisch ab, weil die Luftreinigung dann nicht nötig ist. Und in der Nähe von Wohngebieten wird über eine Zeitautomatik auf Nachtbetrieb mit reduzierter Drehzahl gewechselt, um die Schallemissionen zu verringern.

Vorkonfigurierte Leistungseinstellungen, wie Tag- und Nachtmodus, können über Schalter auf dem Dashboard auch manuell eingestellt werden. Für Serviceeinsätze zum Filterwechsel lassen sich die Säulen bequem aus der Ferne an- und abschalten.

Die stationären Luftreiniger sind für den 24/7/365-Betrieb ausgelegt. **smartMINI** überwacht Drehzahl und Temperatur der Ventilatoren und ist dank integrierten Watchdogs ausfallsicher. Softwareaktualisierungen erfolgen als Over-the-Air-Updates im laufenden Betrieb und können vom Dashboard aus einfach angestoßen werden. ||||

#### DAS ERGEBNIS: BEDARFSGERECHTE LUFTREINIGUNG, VERLÄSSLICH UND EFFIZIENT

Die Filter Cubes von MANN+HUMMEL bieten mit moderner Lüfter- und Filtertechnologie, intelligenter Sensorik und internetbasierter Steuerungstechnik eine effektive Möglichkeit, um die Luft an Hotspots zu verbessern. Pro Stunde reinigt eine Filtersäule aus drei Cubes 14.500 m³ Luft. Es hat sich gezeigt, dass die Säule in einem Umkreis von 15 bis 20 Metern wirksam ist und die Schadstoffbelastung dort deutlich senkt. So auch in Stuttgart am Straßenabschnitt Neckartor, an dem 23 Filtersäulen installiert sind.

Die bedarfsgerechte Fernsteuerung über **smartMINI** gewährleistet den effizienten Betrieb mit geringem Energieverbrauch und stellt sicher, dass die Anforderungen an den Lärmschutz rund um die Uhr verlässlich eingehalten werden. Sollte die Verbindung zum Server einmal gestört sein, geht das

Gerät automatisch in einen Notfallmodus mit reduzierter Leistung.

Mitgetrackte Diagnosedaten schaffen nicht nur die Datenbasis für weitergehende Analysen, sondern informieren auch detailliert über den aktuellen „Gesundheitszustand“ der Anlage. Probleme sind damit frühzeitig erkennbar und Serviceeinsätze gut zu planen.

Mittlerweile sorgen mehr als 100 Säulen nicht nur in Stuttgart und Heilbronn, sondern auch in Südkorea, China, Indien und Brasilien für bessere Luft – überall gesteuert von einem **smartMINI**. Das eingesetzte 4G-IoT-Mobilfunkmodem erlaubt den weltweiten Einsatz ohne Hardwareanpassungen – eine nationale SIM-Karte genügt. ||||

#### VORTEILE AUF EINEN BLICK:

- » Ausfallsichere 24/7-Überwachung
- » Bedarfsgerechter Betrieb
- » Effizienter Energieeinsatz
- » Fernsteuerung
- » Zustandsorientierte Instandhaltung

#### EINGESetzte KOMponente VON OPTIMEAS:

IoT-Edge-Gerät **smartMINI** | [learn more](#) |

#### WEITERE INFORMATIONEN:

[www.optimeas.de](http://www.optimeas.de)  
[www.mann-hummel.com](http://www.mann-hummel.com)