

Müllverwertungsanlage der Stadtwerke Bonn GmbH  
(SWB-Verwertung)

## **PROMECONs innovative Messtechnik McON Air in der Luftmengen-Regelung in einer Müllverbrennungsanlage**



Einsatz von PROMECONs innovativer Messtechnik McON Air in  
der Luftmengen-Regelung in einer Müllverbrennungsanlage -  
Reduktion der Temperaturspreizung oberhalb des Rostes um fast  
50% und damit deutlich optimierte Prozessführung.

## 1. Anlagenkonstellation:



Die Müllverwertungsanlage der Stadtwerke Bonn GmbH ([SWB-Verwertung](#)) wurde 1992 mit zwei Linien als thermische Verwertungsanlage in Betrieb genommen. Seit 2000 wird die Anlage mit drei Linien und einem Jahresdurchsatz von ca. 250.000 Tonnen Brennstoff betrieben.

Die Verbrennung des aus dem Müllbunker aufgegebenen Abfalls findet in den drei Linien jeweils auf einem 4-Zonen-Vorschubrost, unterteilt in je zwei parallele Rostbahnen, statt. Jeder Verbrennungslinie ist separat eine leistungsfähige Rauchgasreinigung zur Einhaltung der gesetzlichen Emissionswerte nachgeschaltet.

Die Verbrennungsluft wird unter dem Rost über ein zentrales Gebläse in sechs einzelnen Primärluftströmen den acht Segmenten der Rostzonen zugeführt. Für die Hauptverbrennungszonen 1 und 2 erfolgt die Primärluftzuführung zu den parallelen Rostbahnen jeweils über zwei getrennte Rohre. Die parallelen Rostbahnen der Nachverbrennungs- bzw. Ausbrandzonen 3 und 4 werden jeweils gemeinsam über ein Rohr mit Primärluft versorgt.

## 2. Aufgabenstellung:

In der ursprünglichen Konstellation wurde die Luftmenge jeder Rostzone mit je einer Regelklappe geregelt, die Luftmenge je Rostsegment war mit Schiebern und Blenden fest eingestellt.

In der Konsequenz haben sich hieraus je nach Verschleiß der einzelnen Rostbahnen sowie der aktuellen Müllverteilung unterschiedliche Betriebszustände mit einer inhomogenen Verbrennung und Verweilzeit des Brenngutes ergeben. Diese unterschiedlichen Betriebszustände werden durch die vorhandenen Kameras und Pyrometer detektiert, welche das Temperaturprofil bestimmen. Es treten Temperaturunterschiede von bis zu 250°C zwischen den einzelnen Zonen auf.

## 3. Problemlösung:

Zur Vergleichmäßigung und Verbesserung der Verbrennung sind an der Linie 3 in den Segmenten der Rostzonen 1 und 2 regelbare Klappen und die Luftmengenmessungen von [PROMECON](#) eingebaut und in Betrieb genommen worden (siehe Abbildungen 1 und 2).

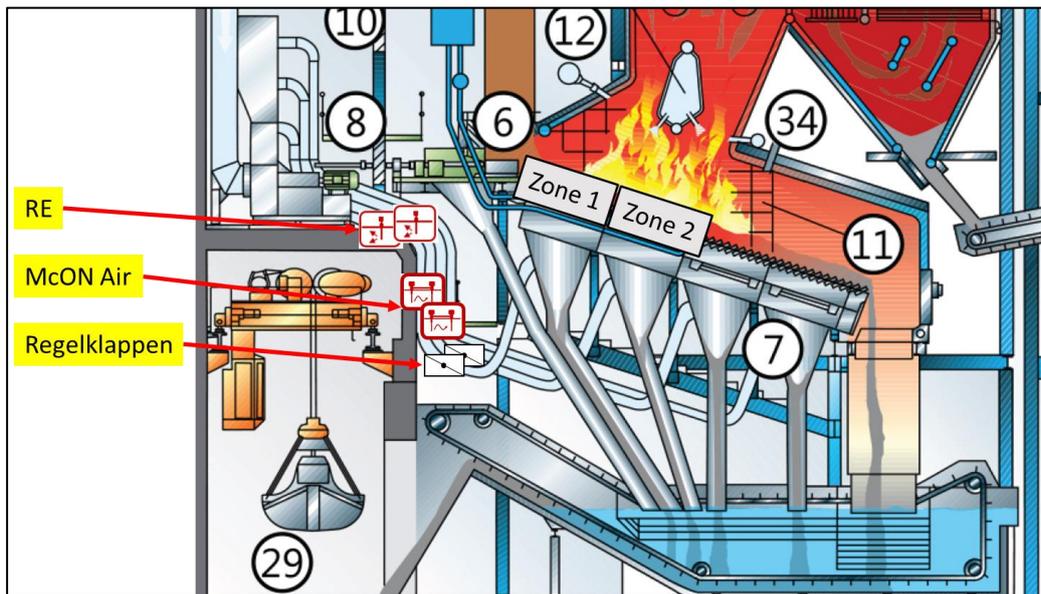


Abbildung 1: PROMECON McON Air und Regelklappen für Linie 3

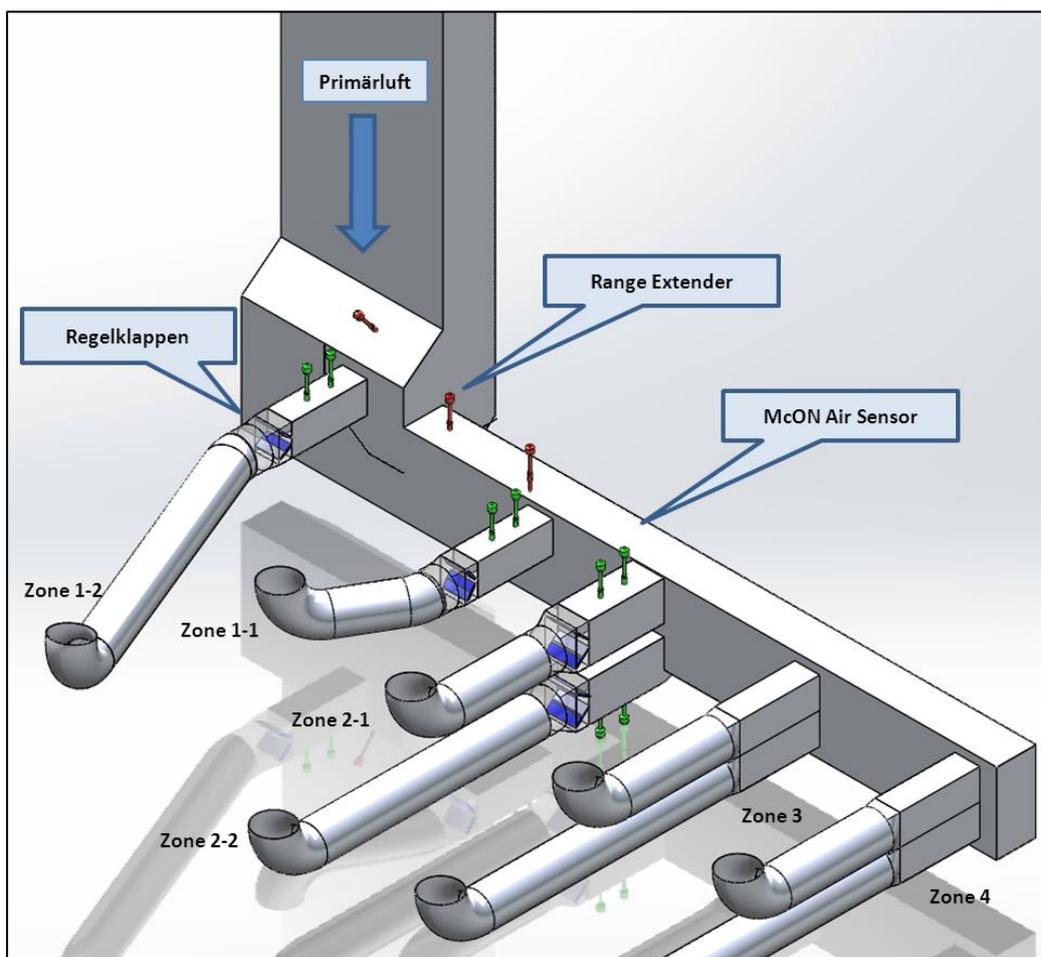


Abbildung 2: Anordnung der Sensoren und Range Extender in der Primärluftführung

#### 4. Funktionsweise + Messprinzip des McON Air:

Mit der erfolgreichen Inbetriebsetzung der innovativen [Luftmesstechnik McON Air](#) der PROMECON GmbH, welche die individuelle Regelung der Rost-Primärluft der Linie 3 der MVA Bonn unterstützt, ist eine deutliche und wegweisende Innovation für die Feuerführung an einer Müllverbrennungsanlage ausgeführt worden.

Das Funktionsprinzip des McON Air Luftmesssystems ist über zwei in den entsprechenden Kanal eingesetzte Sensorstäbe die elektrostatische Ladung von verschmutzten Luftströmen zu messen, um daraus über eine Kreuzkorrelation direkt die Geschwindigkeit dieser Luftströme zu ermitteln. Somit ist die Messung gegenüber einem staubbeladenen Luftstrom unempfindlich und zeigt keinerlei Drift aufgrund von Verschmutzung, ebenso ist die Messung kalibrierfrei.

Bei sauberen Luftströmen oder nicht ausreichendem Staubgehalt sorgt eine als „Range Extender“ bezeichnete Einrichtung durch Ionisierung der Luftmoleküle für ein signifikantes Signalmuster an den Sensoren.

Der Range Extender stellt damit auch eine Messbereichserweiterung im unteren Messbereich dar, sodass auch bei sehr niedrigen Luftgeschwindigkeiten wie z.B. bei Kühlluftstellungen eine zuverlässige Messung des Volumenstromes gewährleistet wird.



Abbildung 3: McON Air Box mit Sensoren

Aufgrund dieses Prinzips und des technischen Aufbaus des PROMECON McON Air Systems kann auch auf einer sehr kurzen Messstrecke (konstruktiv bedingt) eine robuste und wartungsfreie Messung aufgebaut werden. Einschnürungen wie beim klassischen Delta P-Messprinzip sind weitestgehend nicht erforderlich. Der lineare Verlauf des Messsignals erlaubt einen weiten Messbereich ohne hohe Genauigkeitseinbußen. Das Messsystem liefert ein lineares Signal zum Volumenstrom, welches mittels 4-20 mA oder per Modbus in

das Leitsystem eingebunden werden kann. Das System ist mit einer SIL 2-Zertifizierung erhältlich.

## 5. Ergebnisse der Umrüstung:

Die McON Air Messung liefert in der neuen Regelstrecke zuverlässig die Primärluftmengenwerte, die vom Leitsystem entsprechend der Temperaturen auf den einzelnen Rostsegmenten vorgegeben werden.

Dadurch sinkt deren Temperaturschleife von im Mittel etwa 200°C auf ca. 120°C im Vergleichszeitraum bei einer deutlich verringerten Streuung (siehe Abbildungen 4 und 5). Die Schleife der Temperaturverteilung zwischen rechter und linker Rostseite verringert sich im Mittel auf ungefähr 70°C.

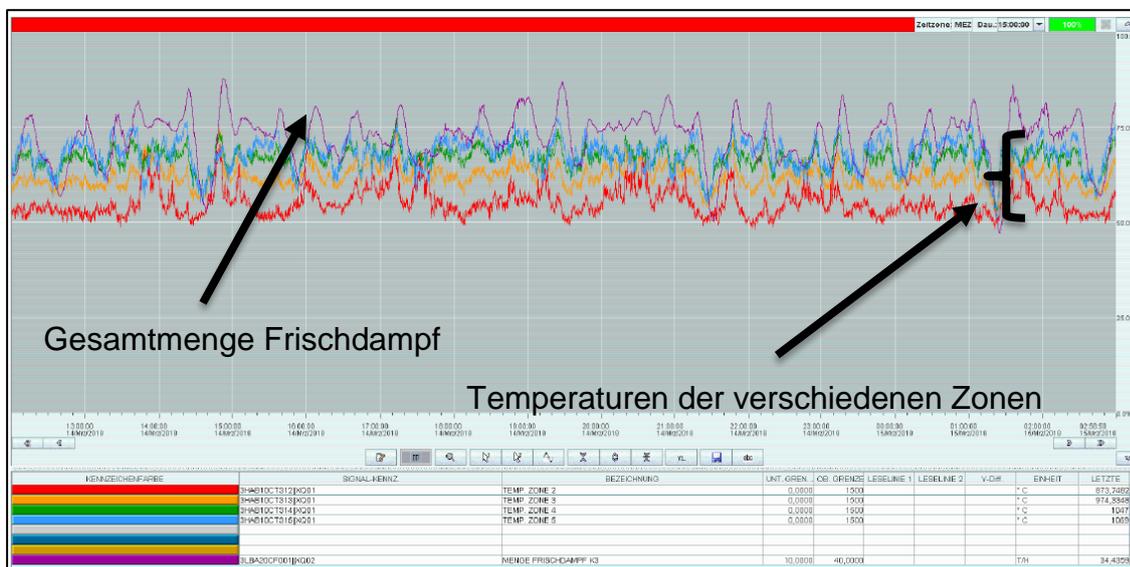


Abbildung 4: Temperaturverteilung vor der Installation des McON Air Systems

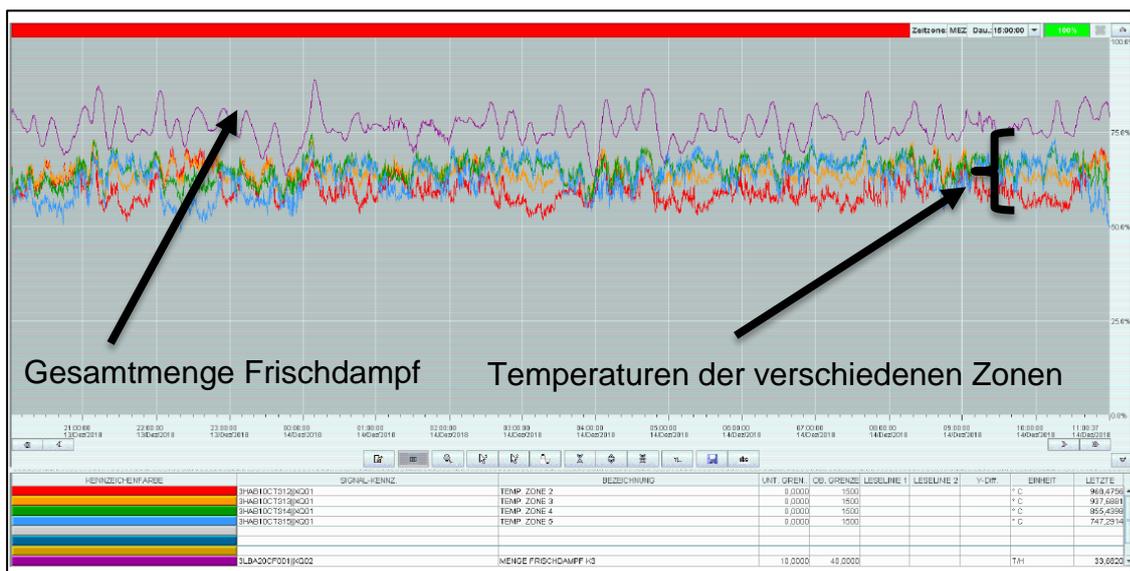


Abbildung 5: Temperaturverteilung nach der Installation des McON Air Systems

Dabei stellen sich von Segment zu Segment sehr unterschiedliche Luftmengen sowie eine den Verbrennungsbedingungen (Verschleiß der einzelnen Rostbahnen und Rostbedeckung/ Schichthöhe) bedarfsgerechte Verteilung der Primärluft je Rostsegment ein (siehe Abbildung 5). Hierbei werden hohe Ansprüche an die Messung gestellt, da die einzelnen Luftmengen sich um mehr als den Faktor fünf unterscheiden können.

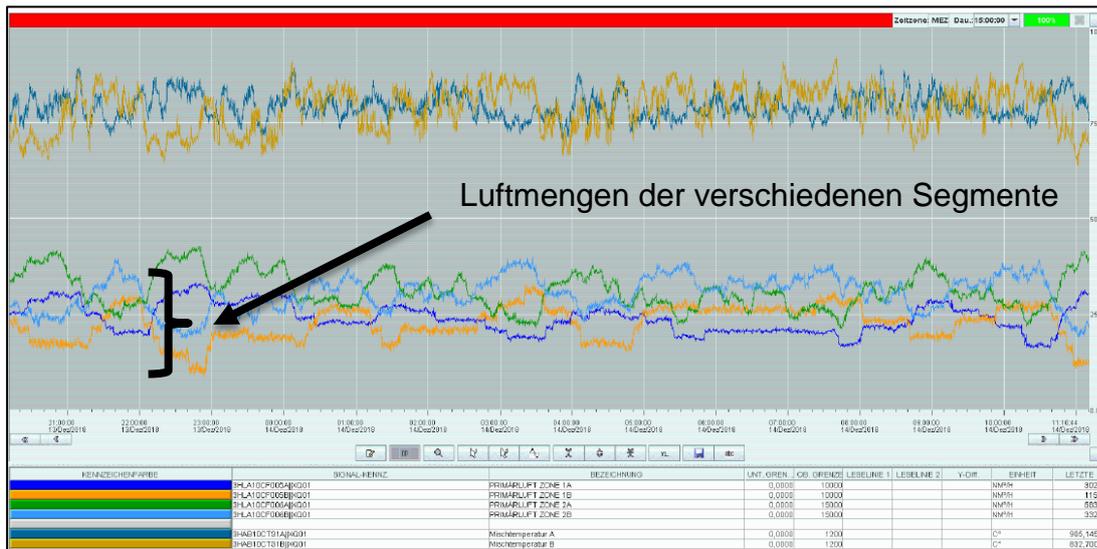


Abbildung 6: Luftmengen der verschiedenen Segmente

Die Vergleichmäßigung der Verbrennung auf dem Rost führt zu einer Verringerung der primären NO<sub>x</sub>-Schiefelage. Dadurch ist zu erwarten, dass sich ein geringerer Ammoniak-Verbrauch in Form eines verringerten Schlupfes beim Einsatz von Harnstoff oder Ammoniak einstellt.

Zum anderen verbessert sich der Ausbrand, was eine höhere Ausnutzung des eingesetzten Brennstoffes bzw. eine Verringerung von unverbrannten Anteilen in den Schlacke-Reststoffen zur Folge hat.

Langfristig ist davon auszugehen, dass sich eine Verlängerung der Reisezeit einstellt, da sich das Verschleißverhalten des Rostes verbessern sollte z.B. infolge von weniger „Schweißeffekten“ durch die Regelung der individuellen Luftmengen.

## 6. Ausblick:

Mit der McON Air Luftmengenmessung von PROMECON kann die einfache Nachrüstung einer Primärluftmessung zur Regelung der individuellen und bedarfsgerechten Luftzuführung zu den einzelnen Rostsegmenten bei Müllverbrennungsanlagen erfolgen. Daraus ergibt sich auch die Möglichkeit bestehende Messungen zu ersetzen, insbesondere wenn diese den Anforderungen nicht ausreichend genügen.

Das Potential des neuen Regelungskonzeptes ist noch nicht vollständig ausgeschöpft, da die übergeordnete Regelung für die Verbrennung noch nicht an die neuen Möglichkeiten angepasst ist. Weitergehende Auswertungen und Optimierungen sollen das volle Potential der neuen Regelung zeigen und diese etablieren.

Die PROMECON Luftmengenmessung ist für viele Anwendungen in staubbeladenen und reinen Luftströmen geeignet - auch für große Durchmesser oder verschiedene Geometrien.

Zudem erfüllt das McON Air Messsystem die Anforderungen der Betreiber hinsichtlich Zuverlässigkeit und einfacher Handhabung.

Gerne stellt sich PROMECON jeder neuen Herausforderung und unterstützt mit Freude bei gewöhnlichen und ungewöhnlichen Herausforderungen.

## **PROMECON GERMANY**

Steinfeldstr. 5  
D-39179 Barleben / Germany  
Phone: [+49 39203-512 0](tel:+49392035120)  
Service: [+49 39203 512-150](tel:+4939203512150)  
Fax: [+49 39203-512 202](tel:+4939203512202)  
[sales@promecon.com](mailto:sales@promecon.com)  
[service@promecon.com](mailto:service@promecon.com)

## **PROMECON USA, Inc.**

2125 Center Avenue, Suite 507  
Fort Lee, NJ 07024 / USA  
Phone: +1 330 465 0738  
[info@promecon.com](mailto:info@promecon.com)