

VDI

Wissensforum

VDI-Fachtagung **Emissionsminderung**

am 19./20. Juni 2012, Nürnberg

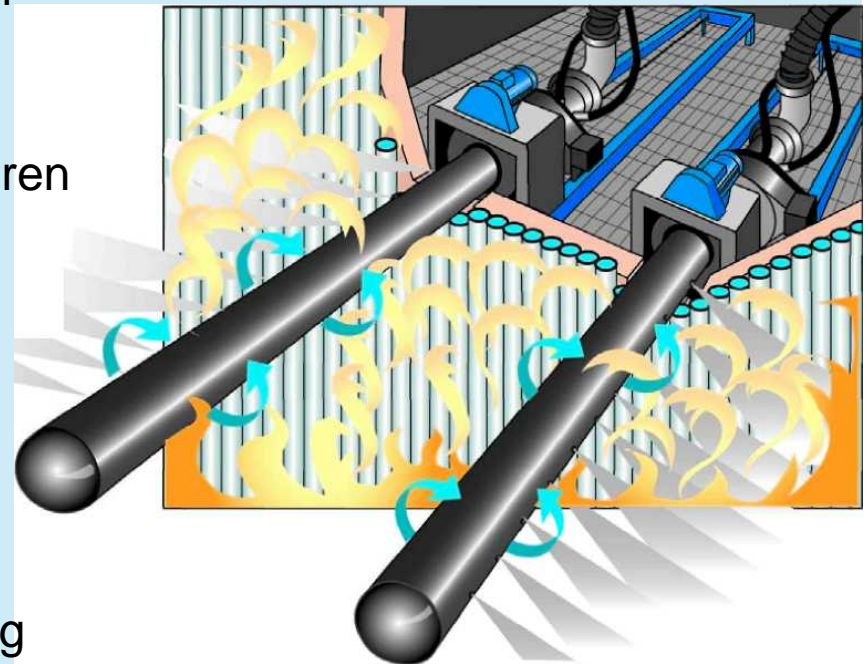
**Emissionsminderung und
Verbrennungsoptimierung durch
gezielte Lufteindüsung
mittels Düsenbalken**

Referent: Dipl.-Phys. Ing. Klaus Schneider, Ingenieurbüro Klaus Schneider / KS-Engineering GmbH, Köln / aixenviro, Aachen

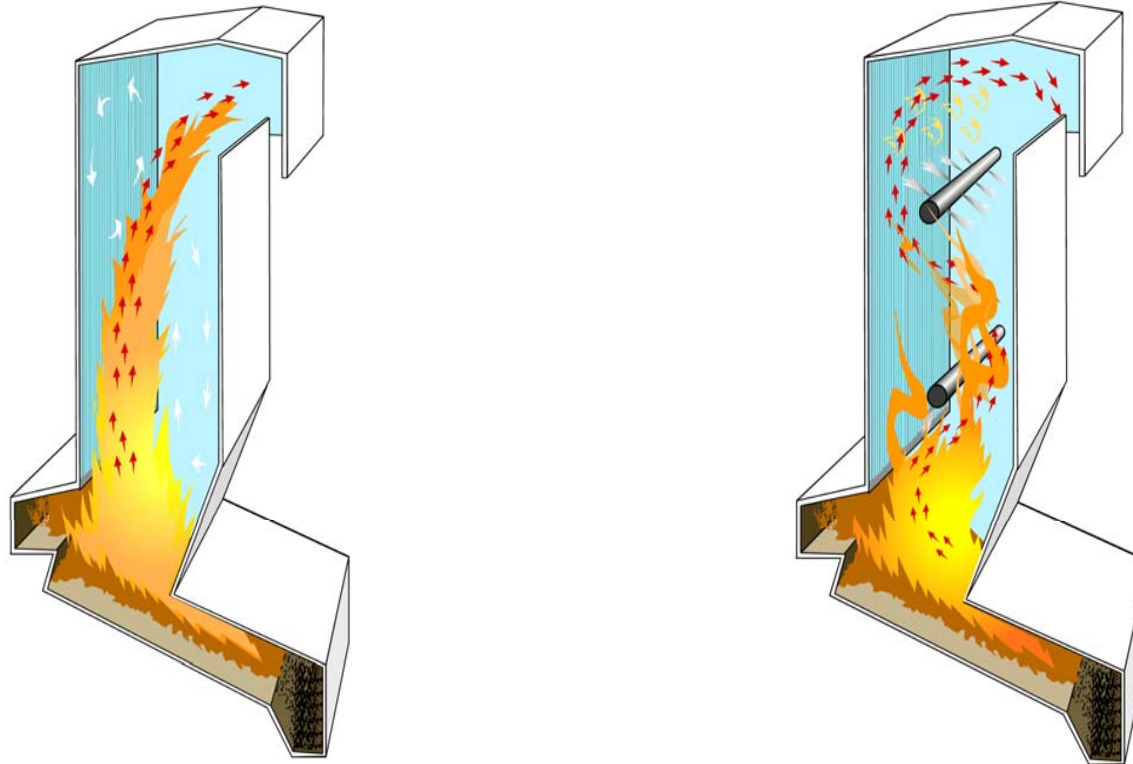
Verbrennungsoptimierung durch ECOTUBE

....optimiert die Schlüsselfaktoren des Verbrennungsvorganges

- Verbessertes Verfahren zur gestuften Verbrennung
- Neuartiges “turbulentes” Mischverfahren in der Brennkammer durch Hochdruckventilator
- Verlängerte Verweilzeit für das Brennstoff-Luft-Gemisch
- Steigert die Effizienz der Verbrennung durch geringeren Luftüberschuss



Positionierung der Düsenbalken im Feuerraum



Positionierung der Düsenbalken im Feuerraum

Video recordings
in Boilers

Different examples

Ecomb AB

Kurzvideo Feuerungsoptimierung

Das System im Überblick

Gestufte Luftzuführung in der Brennkammer verbessert das gesamte Verbrennungsverhalten

ERGEBNISSE:

- Leistungserhöhung
- Geringere Korrosion
- Geringerer Verschleiß
- Reduzierte Fluggasmenge
- Reduziertes Unverbranntes
- Geringere Gasgeschwindigkeiten
- Geringeres NO_x
- Geringeres und stabileres CO
- Niedrigere Kosten

Primäre Verbrennungszone

- Reduziertes Luftverhältnis
- Brennstoffreiche Flamme
- Geringe Überschussluft
- Geringere NO_x-Bildung

Ausbrand-Zone in Zone

- Bessere Durchmischung
- Vollständige Verbrennung
- CO-Ausbrand
- Chemische Reaktionen

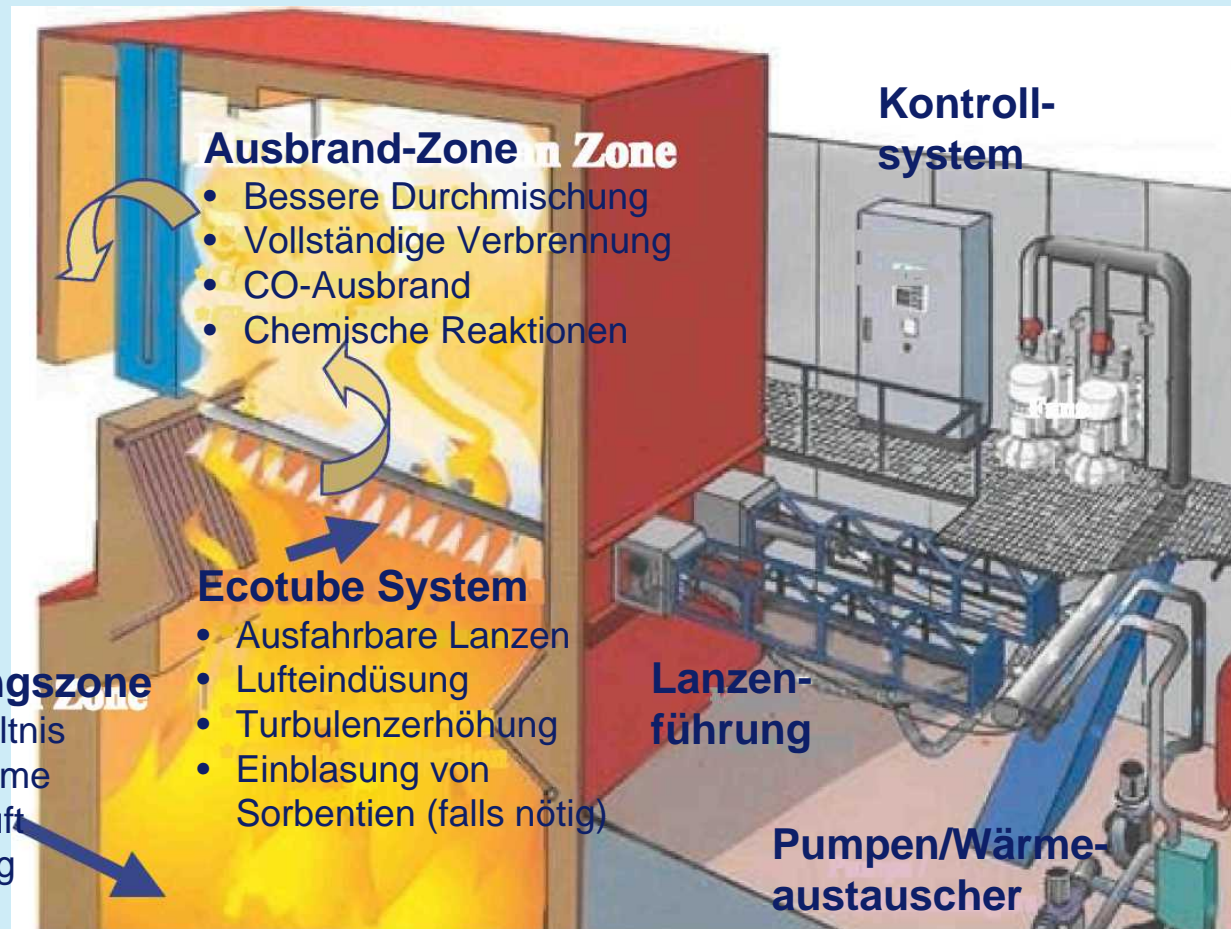
Ecotube System

- Ausfahrbare Lanzen
- Lufteindüsung
- Turbulenzerhöhung
- Einblasung von Sorbentien (falls nötig)

Lanzenführung

Pumpen/Wärmeaustauscher

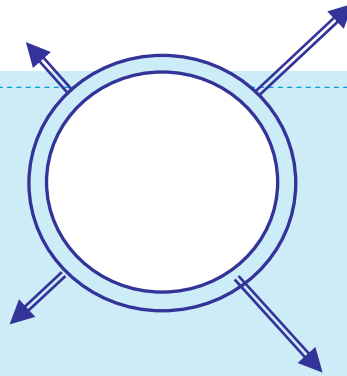
Kontrollsystem



Details zum Aufbau und Montage der Düsenbalken



Kesselumbau



Mögliche Austrittsrichtungen (Düsenreihen) für Ecotubes hauptsächlich für Luft, aber auch Harnstoff oder Ammoniakwasser und z.B. Feststoffe möglich

Wasserkreislauf



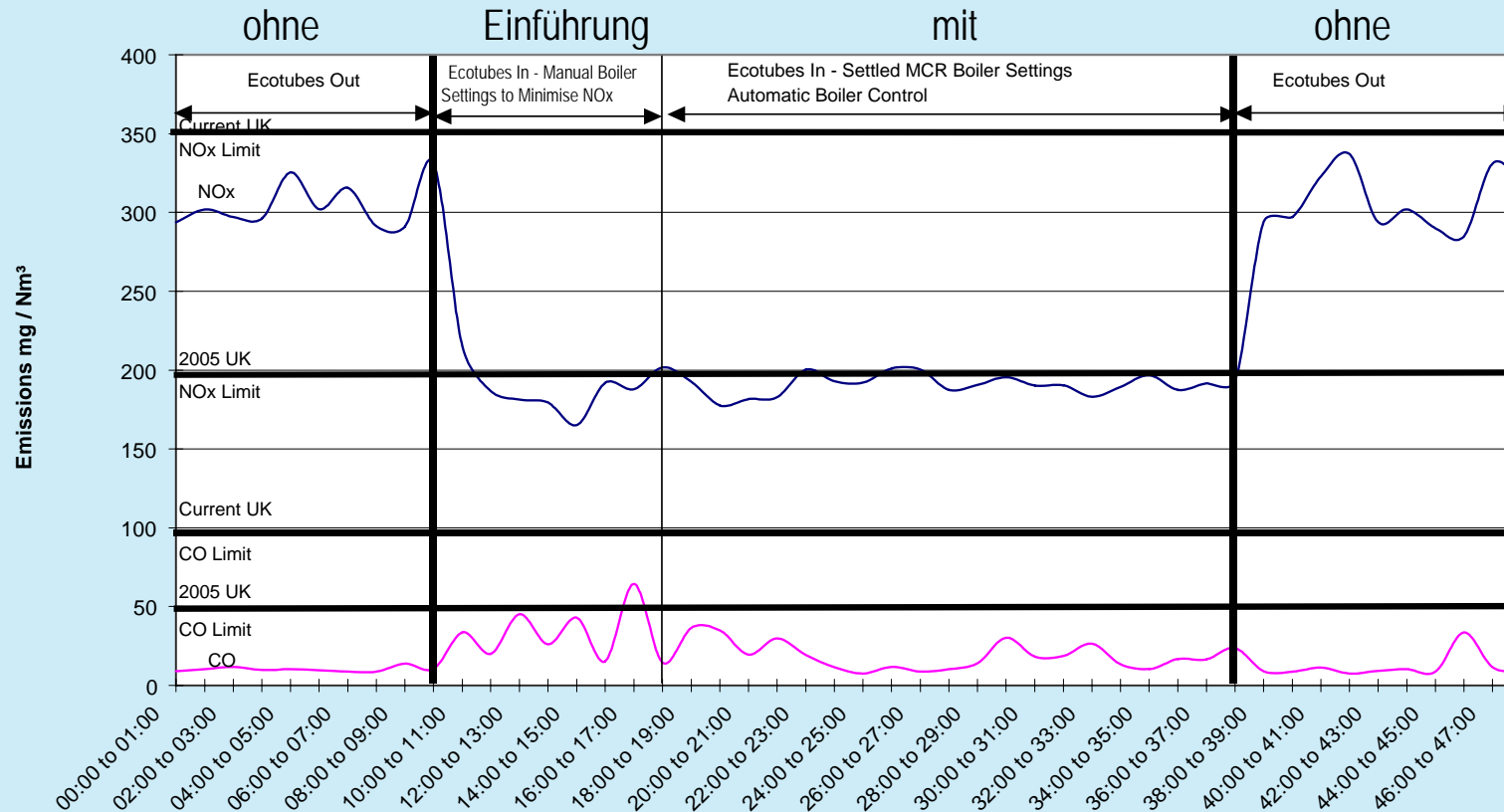
Düsenbalken Montage



Die Abwärme der Ecotubes wird hier nicht genutzt, sondern über einen Wasser-/Luft Wärmetauscher an die Umgebung abgegeben.

Nox-Emission mit und ohne ECOTUBE

Coventry & Solihull Municipal Refuse Waste to Energy Plant (17MWe)
 Unit 1 Emissions (Hourly Averages) During 48 Hours of 22 - 23 Aug 02
 Impact of Ecotubes



Referent: Dipl.-Phy.-Ing. Klaus Schneider | Vortrag: Emissionsminderung und Verbrennungsoptimierung durch gezielte Luftendüsung mittels Düsenbalken

Wissenforum

MVA Toulouse Nord ECONOTRE mit 2 Linien je 11,4 t/h Durchsatz

Eigentümer: SUEZ

Alstom Kessel + EF + Wäscher 1 Kalk + Wäscher 2 AK für DeSOx und DeDiox



Technische Daten:

2004 NOx 440 mg ohne Ecotube
2005 NOx 180 mg mit Ecotube

- Primärluft Reduzierung um 10%
- Sekundärluft Reduzierung um 50%
- Tertiärluft über 2 Ecotube Eindüsung

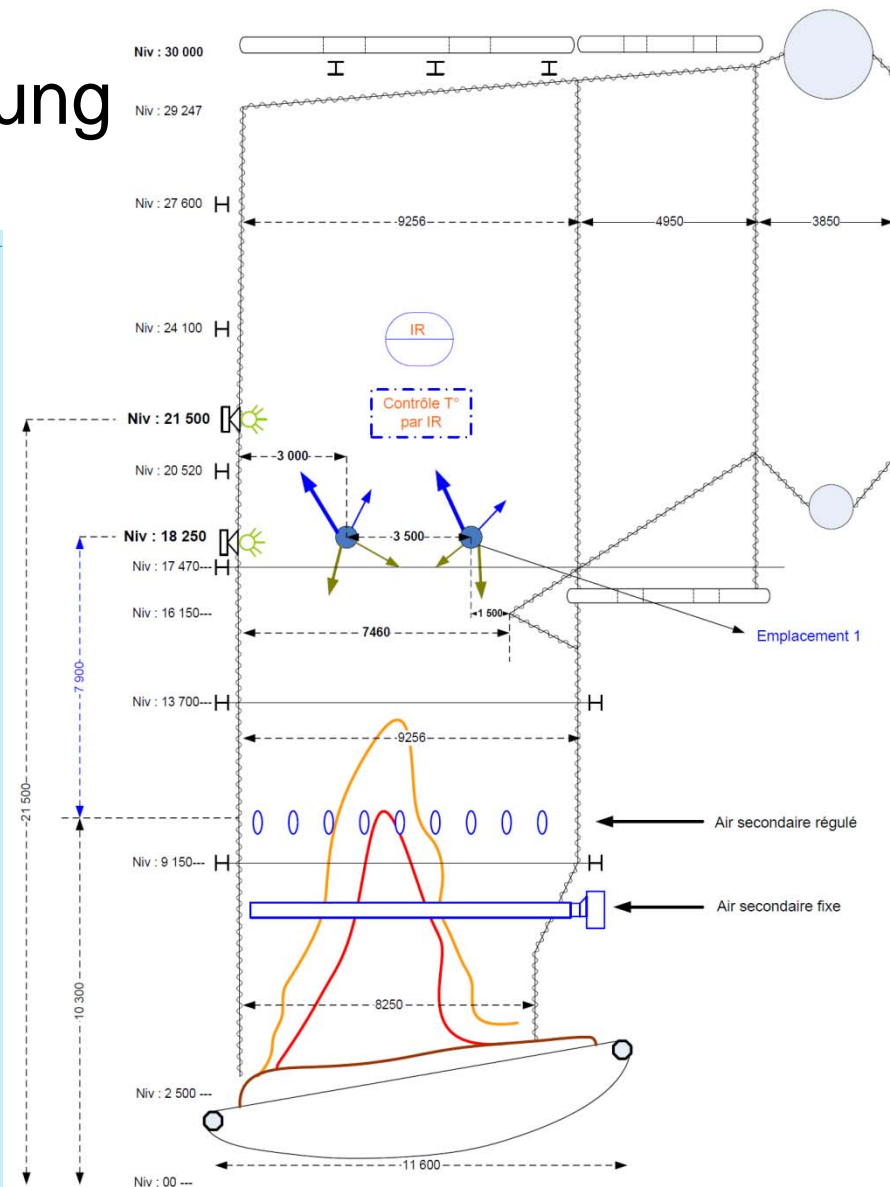
- Flugaschemenge 10% kleiner
- 4000 m³/Jahr Wassereinsparung
- Kessel können jetzt auf Nennlast fahren

2007 NOx < 80 mg

- Bestätigungstest mit Harnstoff
- Harnstoff-Stöchiometrie kleiner als 2
- Ammoniak Slip < 5 mg vor Wäscher

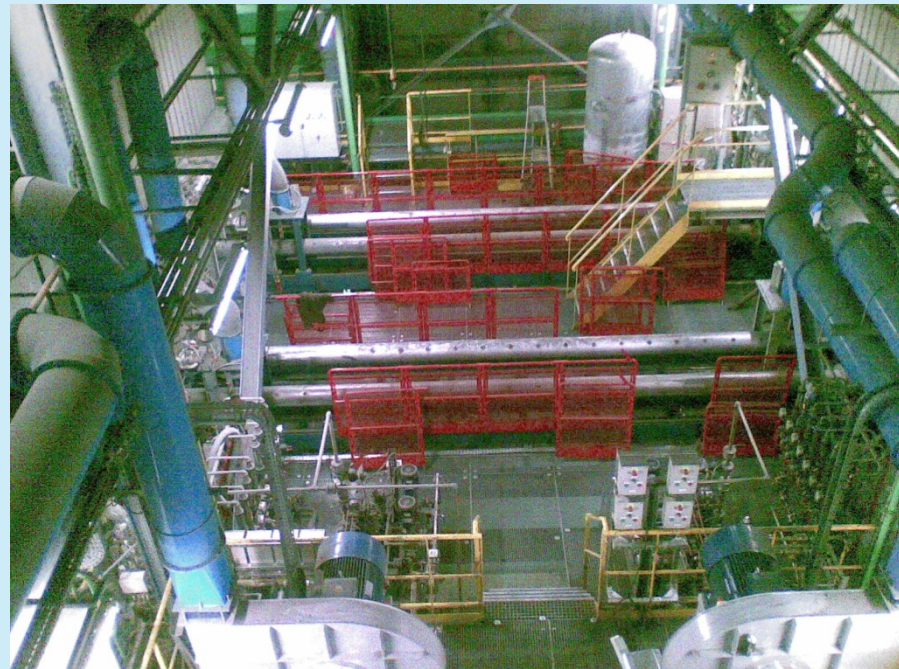
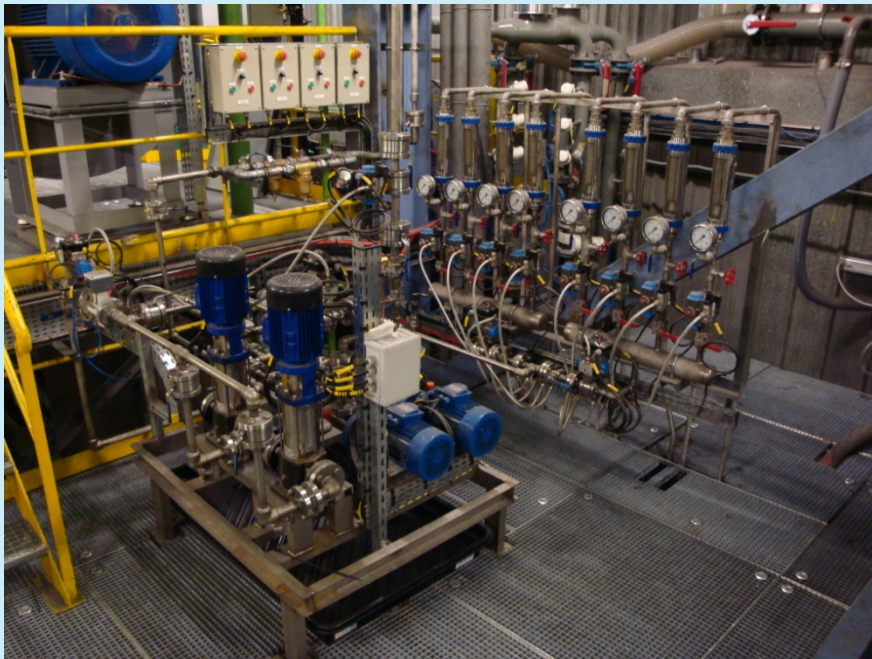
Wissensforum Verbrennungsoptimierung durch ECOTUBE

Aufbau der Ecotubes
im Kraftwerk
CPCU Paris



Heizkraftwerk CPCU PARIS NORD

2 Kohlekessel (Ignifluid) 340 t/h Dampf + Kalk Eindüsung in den Feuerraum und EF



Heizkraftwerk CPCU PARIS NORD

2 Kohlekessel (Ignifluid) 340 t/h Dampf + Kalk Eindüsung in den Feuerraum und EF



Hier ist der **O₂-Bezugswert 6%** und nicht 11%!

2007 Kessel 3 NO_x < 250 mg/Nm³, 2 mit 600l/sh Harnstoff
2007 Kessel 4 NO_x < 450 mg/Nm³,

2008 Kessel 4 NO_x < 150 mg/Nm³,
Staub < 50 mg/Nm³,
zwei Ecotube + FGR + Harnstoff 150 l/h O₂ 6% auf 2,5%

2009 Kessel 3 NO_x < 150 mg/Nm³,
Staub < 50 mg/Nm³,
zwei Ecotube + FGR + Harnstoff 150 l/h O₂ 6% auf 2,5%

Emissionsminderung und Verbrennungsoptimierung durch gezielte Lufteindüsung mittels Düsenbalken

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Referent + Autor: Dipl.-Phys.-Ing. Klaus Schneider

Ingenieurbüro Klaus Schneider / KS-Engineering GmbH, Köln + *aixenviro*, Aachen

Mitautoren: Dr. Martin Weng, *aixprocess* GmbH, Aachen + *aixenviro*, Aachen

Stefan Tschunko, *aixprocess* GmbH, Aachen