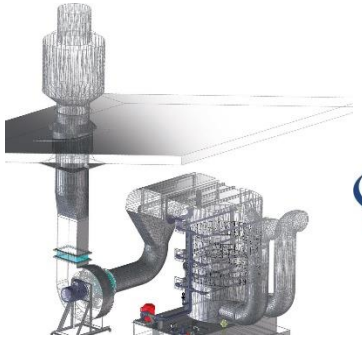
Chromtrioxid Emissionen aus Abluft und die technischen Möglichkeiten zur weiteren Reduzierung

Patric Hering
AIRTEC MUEKU GmbH

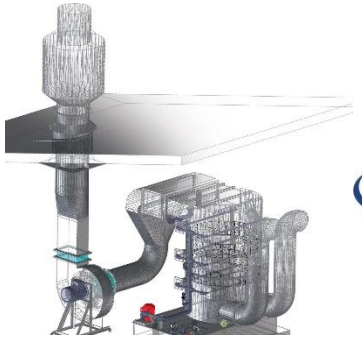
Kurzvorstellung :



AIRTEC MUEKU GMBH

- Hersteller von Abluftanlagen für die chemische, galvanische und pharmazeutische Industrie
- Hauptsitz in 56479 Elsoff / Westerwald, Planung und Fertigung
- 1 Außenstellen in Werder (Havel), Steuerungstechnik
- 36 Mitarbeiter in Verwaltung, Planung, Fertigung, Montage und Service
- Weltweit tätig
- Beratung, Planung, Fertigung, Montage, Inbetriebnahme und Service, auch für Fremdanlagen – alles aus einer Hand !
- Berater und Mitglied im deutschen Spiegelgremium zur DIN EN 17059

Aktueller Grenzwert und Ausgangslage Chromtrioxid – Cr(VI)



- Grenzwert gemäß TA-Luft 2021 für Cr(VI) Verbindungen:

  Massenkonzentration ***0,05 mg/m³***

  Massenstrom ***0,15 g/h***

  -> Behörde legt sich auf einen der beiden Grenzwerte fest, in der Regel auf den Massenkonzentrations-Grenzwert.

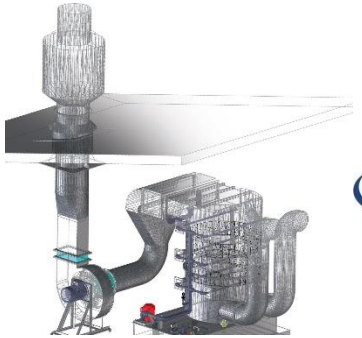
- Seit September 2017 wurde Cr(VI) von der ECHA in den Anhang 14 (Zulassungspflichtige Stoffe) der REACH Verordnung aufgenommen.

- Verwendung von Cr(VI) nur noch mit Zulassung seit 2017 – Grenzwerte wie bisher gemäß TA-Luft und Genehmigung nach BImSchV der zuständigen Behörde (schärfere Grenzwerte können evtl. erlassen werden)

- ECHA plant die technischen Anwendungen von Cr(VI) wieder ohne gesonderte Zulassung frei zu geben, allerdings mit einer zusätzlichen Beschränkung.

- Der Entwurf sieht eine jährliche Massenstrombegrenzung von ***2,5 kg/a*** vor. Hierzu werden alle Emissionsquellen zusammen addiert.

Mögliche Probleme aus dem Beschränkungsentwurf



- Durch die jährliche Beschränkung bekommt die Luftmenge eine zentrale Bedeutung, neben dem Emissionsgrenzwert (0,05 mg/m³).

- Bei großen Luftmengen oder gemeinsamer Ableitung mehrerer Abluftströme, kann die aktuelle Nachweisgrenze eines zugelassenen Messverfahrens nach SRM (0,005 mg/m³ Gesamtchrom) zum Problem werden.

- Max. Luftmengen bezogen auf die Nachweisgrenze bei verschiedenen Schicht-Modellen:

  1-Schicht Betrieb (2.400 h/a) ***208.333 m³/h***

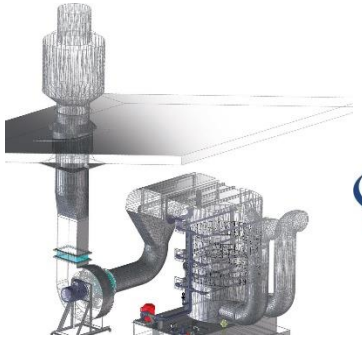
  2-Schicht Betrieb (4.800 h/a) ***104.167 m³/h***

  3-Schicht Betrieb (7.200 h/a) ***69.444 m³/h***

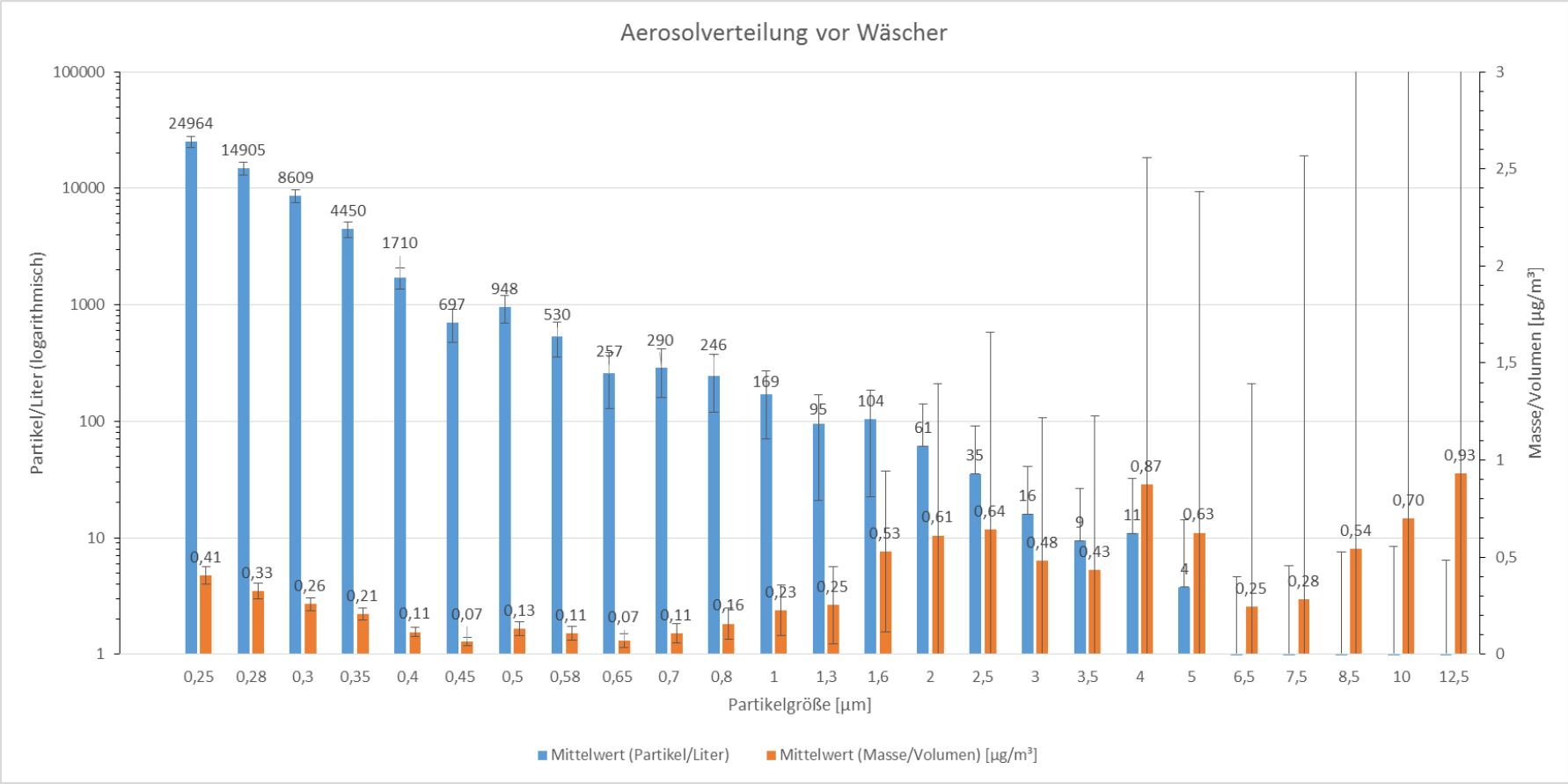
  Ab diesen Luftmengen wäre der Massenstrom von 2,5 kg/a erreicht, bezogen auf die Nachweisgrenze von 0,005 mg/m³.

-> Die Luftmengen für chromhaltige Abluft müssen so gering wie möglich gehalten werden und wenn möglich separat abgeführt werden !

Emissionen aus Cr(VI) Prozessen

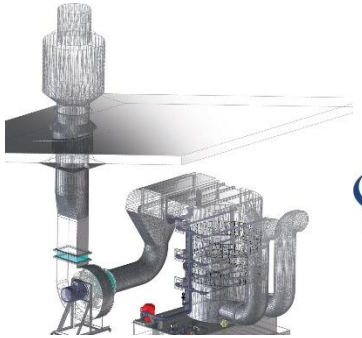


- Elektrolytische Cr(VI) Prozesse bilden ein Aerosol aufgrund der Wasserstoff-Blasen Bildung.
- Tropfenspektrum des Aerosols liegt zwischen 0,1-15 µm – Zusammensetzung hängt von Temperatur, GR-Leistung und Badzusammensetzung ab.

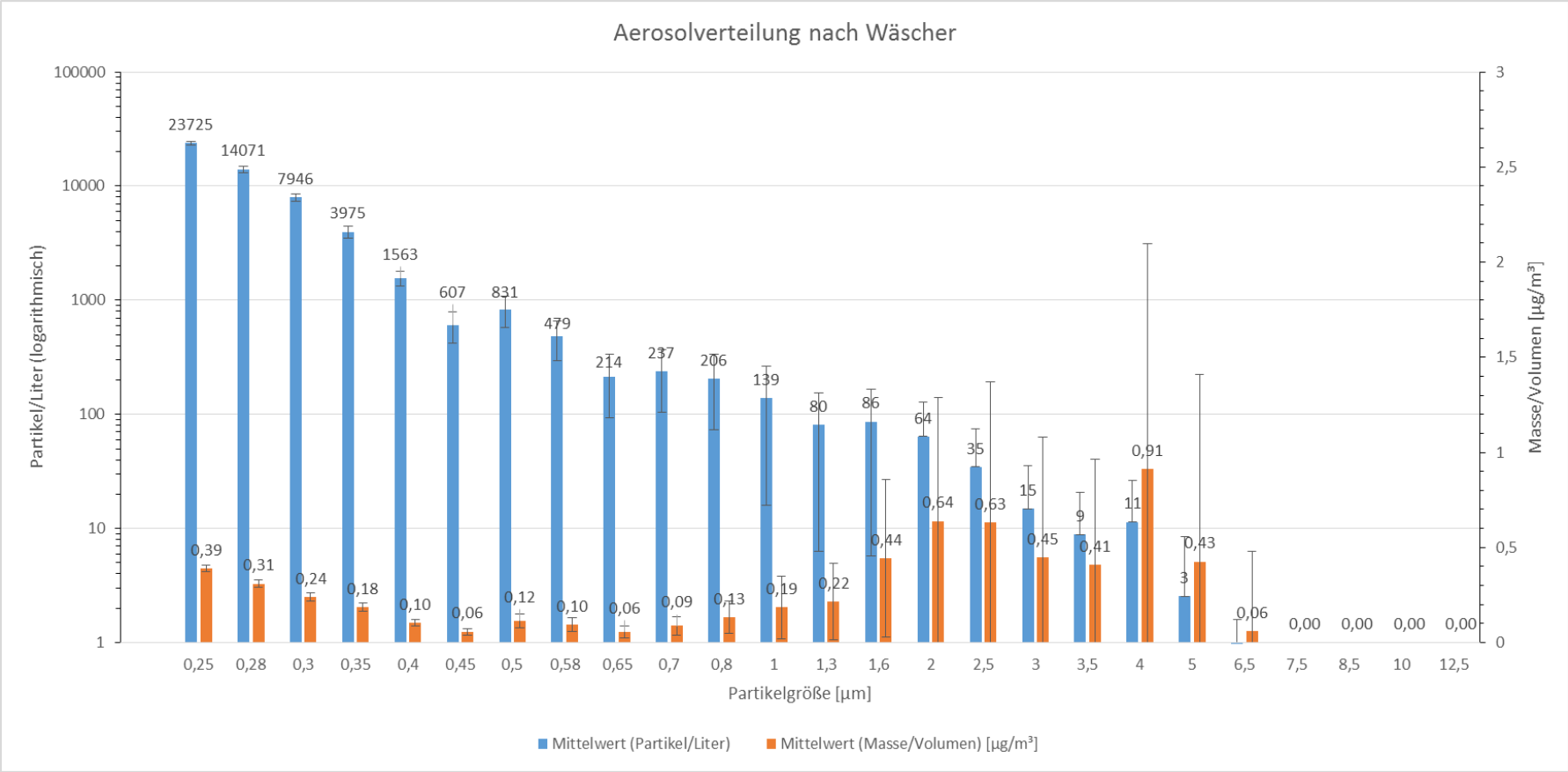


Tropfengrößenverteilung eines Hartchrombades mit 298 g/L CrO3, bei 7,5V mit 5.000 A, Badtemperatur 50°C

Emissionen aus Cr(VI) Prozessen

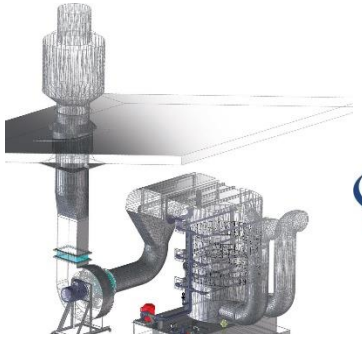


- Bei Aerosolen ist der mechanische Abscheider die wichtigste Einheit !
- Die verschiedenen Abscheiderarten (z.B. Lamelle, Kissen, Drahtgestrick) haben unterschiedliche Grenztropfen – alle Tropfen größer dem Grenztropfen werden zu 99% abgeschieden, die kleineren Tropfen gehen durch und bilden den Restgehalt im Reingas.



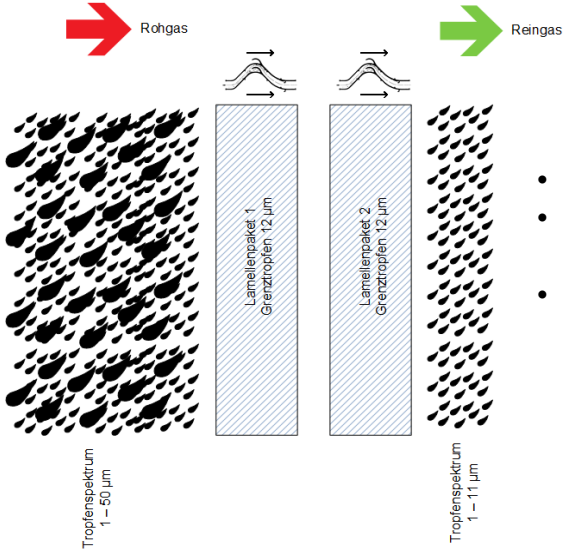
Tropfengrößenverteilung nach Abluftreinigung, Lamellenabscheider Grenztropfen 9-11 µm

Stand der Technik



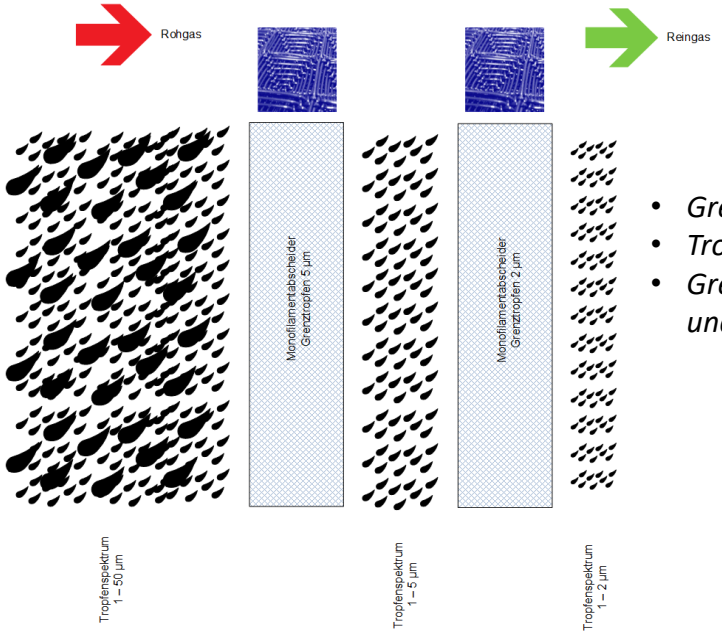
AIRTEC MUEKU GMBH

Klassischer Tropfenabscheider

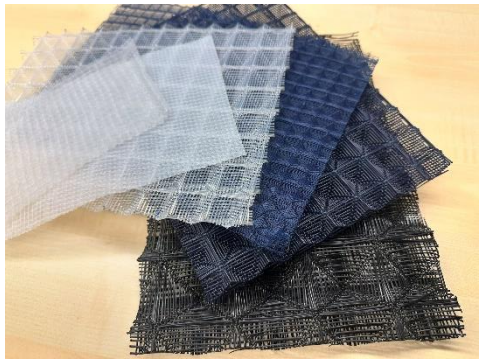


- *Grenztropfen 11* µm
- *Zusätzliches Demisterkissen als Agglomerator möglich*
- *Gut geeignet um den Grenzwert von 0,05 mg/m³ einzuhalten*

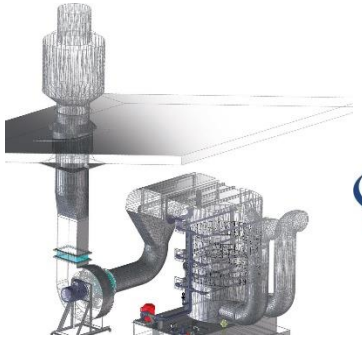
Chromnebelabscheider mit Monofilamentabscheidern



- *Grenztropfen 1-2* µm
- *Trockene Abscheidung*
- *Grenzwerte bis 0,0125 mg/m³ und besser machbar*

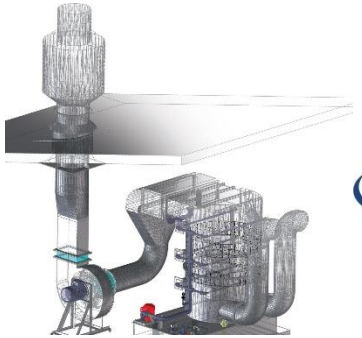


Was kann verbessert oder nachgerüstet werden ?



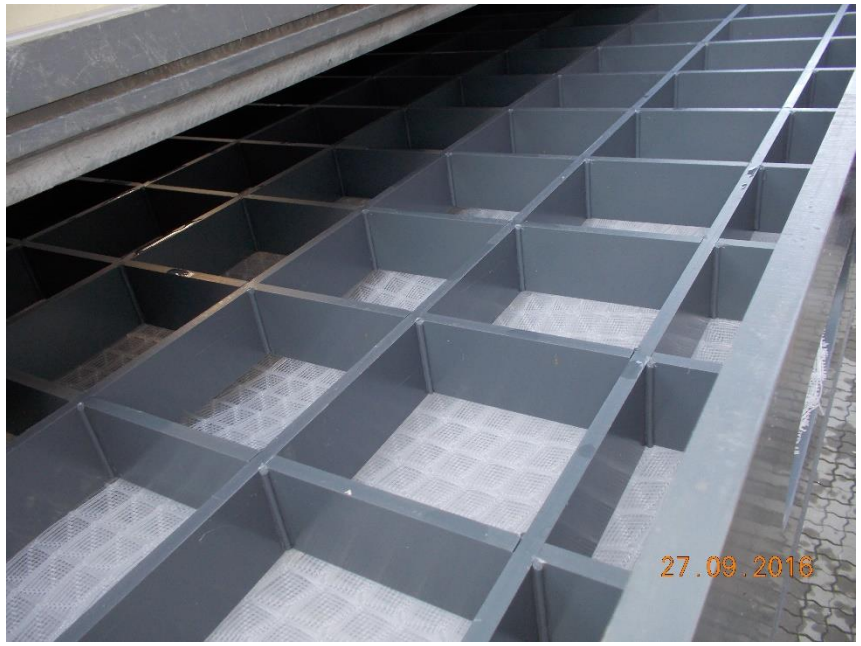
- Nachrüstung von Vorabscheidern, in der Nähe des Bades – zusätzlicher Schutz der weiterführenden Rohrleitung
- Nachrüstung von Polizeifiltern oder Feinabscheidern

Was kann verbessert oder nachgerüstet werden ?

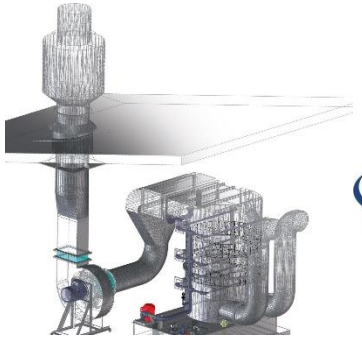


AIRTEC MUEKU GMBH

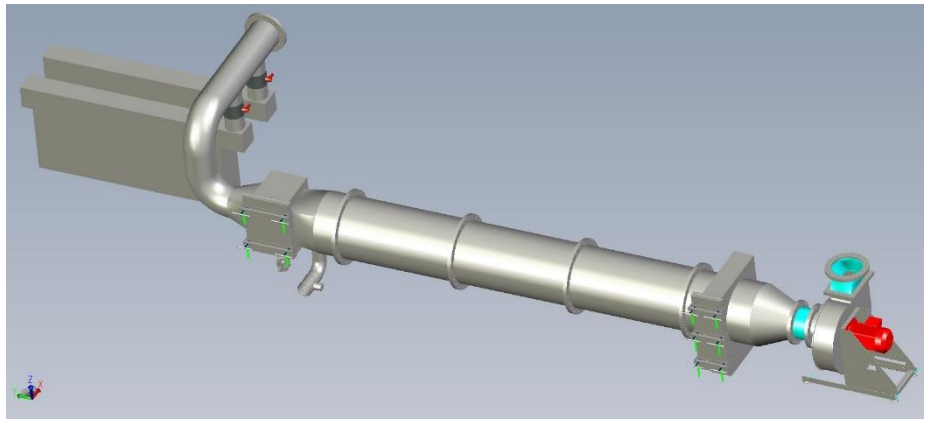
- Austausch des Chromwäschers gegen einen Chromnebelabscheider, möglicher Grenzwert 0,0125 mg/m³.
- Trockene Abluftbehandlung – abwasserfrei. Abgeschiedener Elektrolyt wird dem Prozess wieder zugeführt.



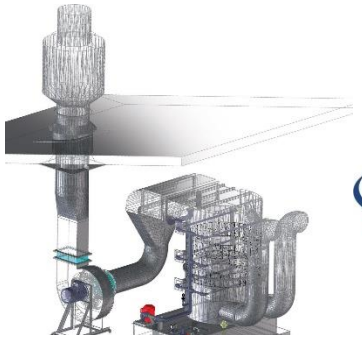
Entwicklungsprojekt 2015-2017
Elektrostatische Abscheidung von Aerosolen



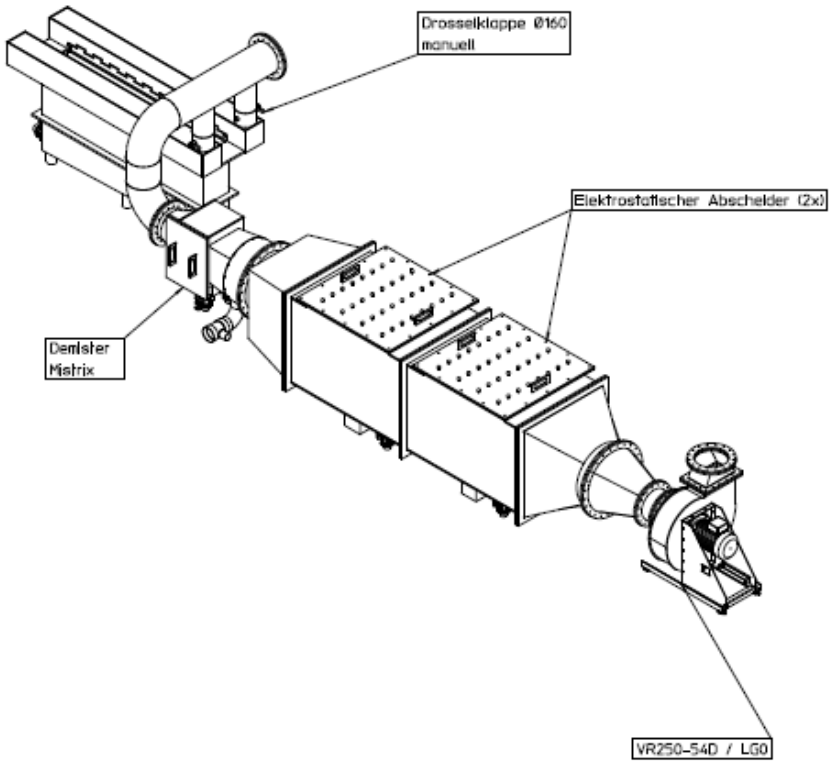
- Abscheidung der kleineren Tropfen < 1 µm um den Emissionswert noch weiter zu senken
- Idee dahinter war die Aerosoltropfen statisch aufzuladen, um diese dann an einem elektrisch leitenden Abscheider zu „fangen“
- Aufladung der Luft und der Aerosoltropfen mittels ionisierten Teilstrom
- Testaufbau mit 1.000 m^3/h im Labormaßstab
- Modularer Aufbau um verschiedene Abscheidertypen und Materialien testen zu können
- Als Ersatzstoff für Cr(VI) wurde ein Salz verwendet
- Testbadansatz mit echter Elektrolyse über Gleichrichter, aber ohne eine echte „Ware“

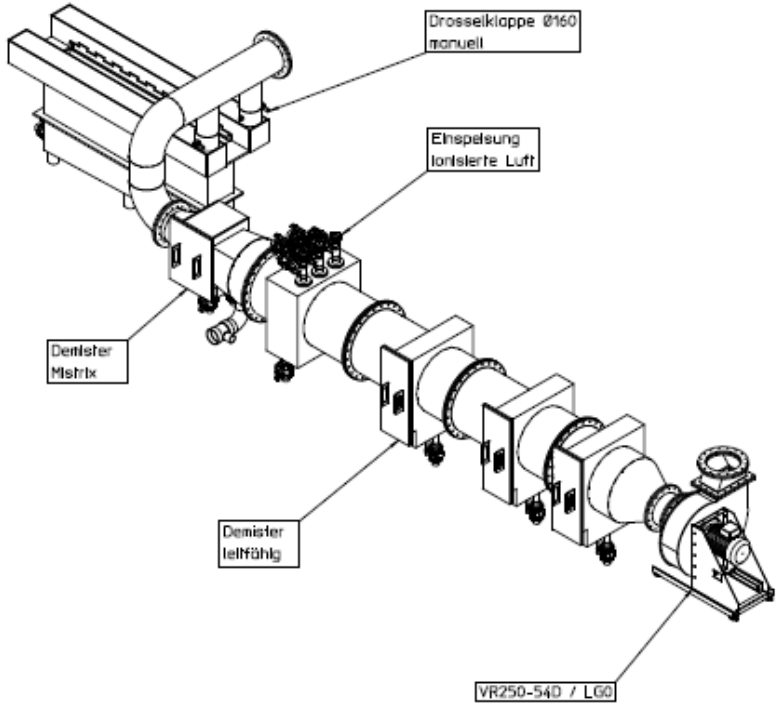


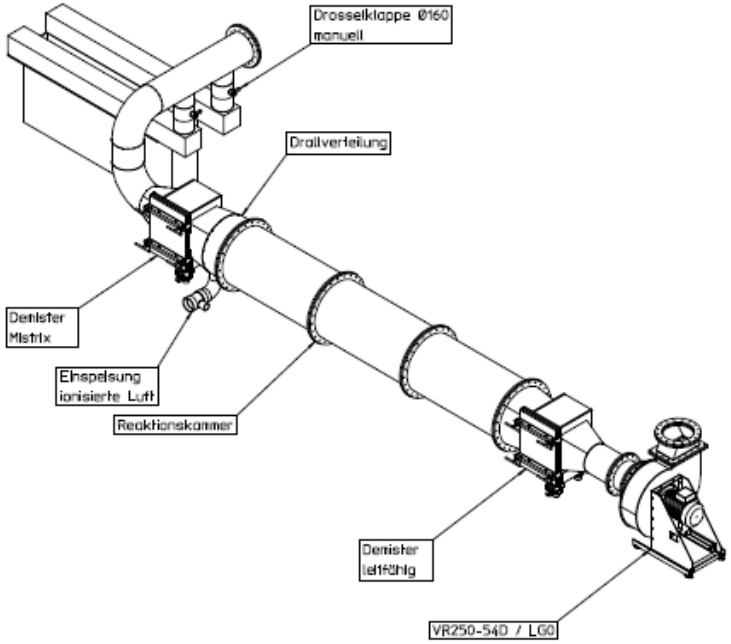
Entwicklungsprojekt 2015-2017
Elektrostatische Abscheidung von Aerosolen



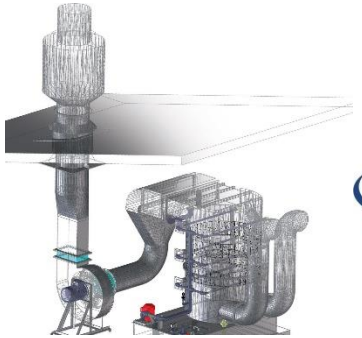
AIRTEC MUEKU GMBH



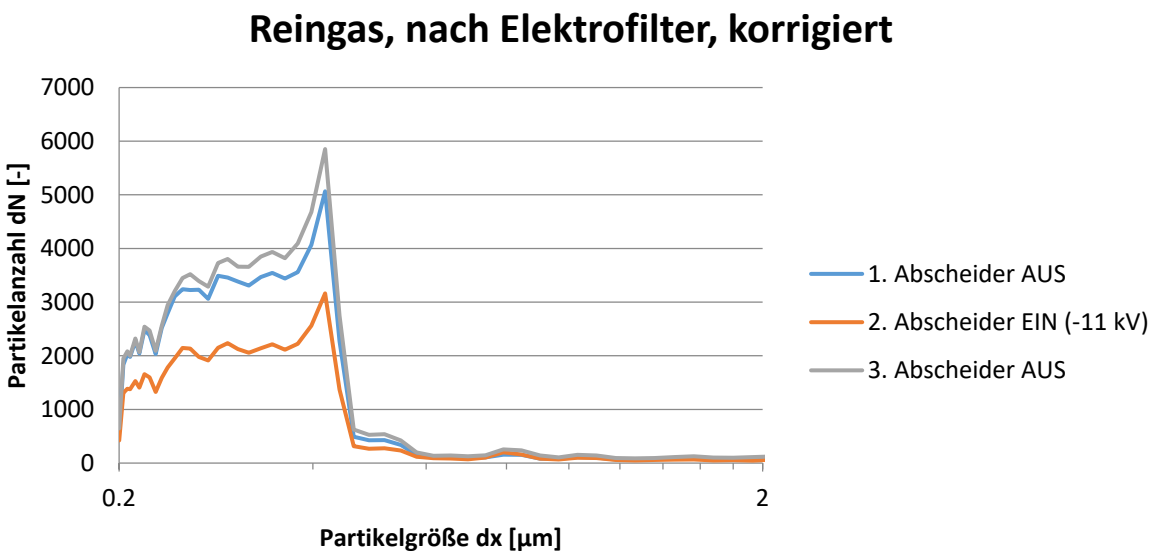


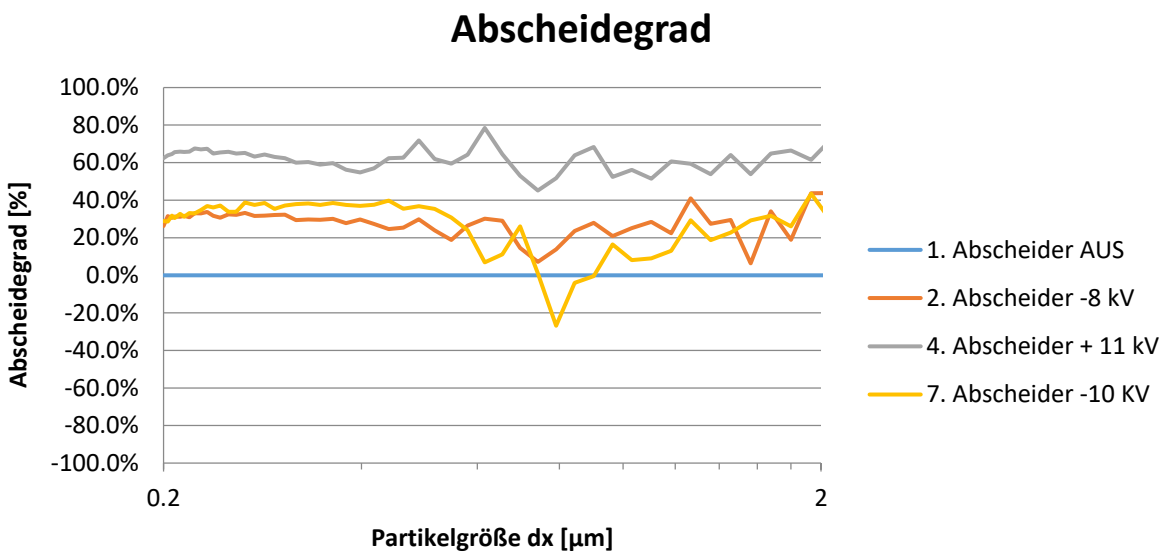


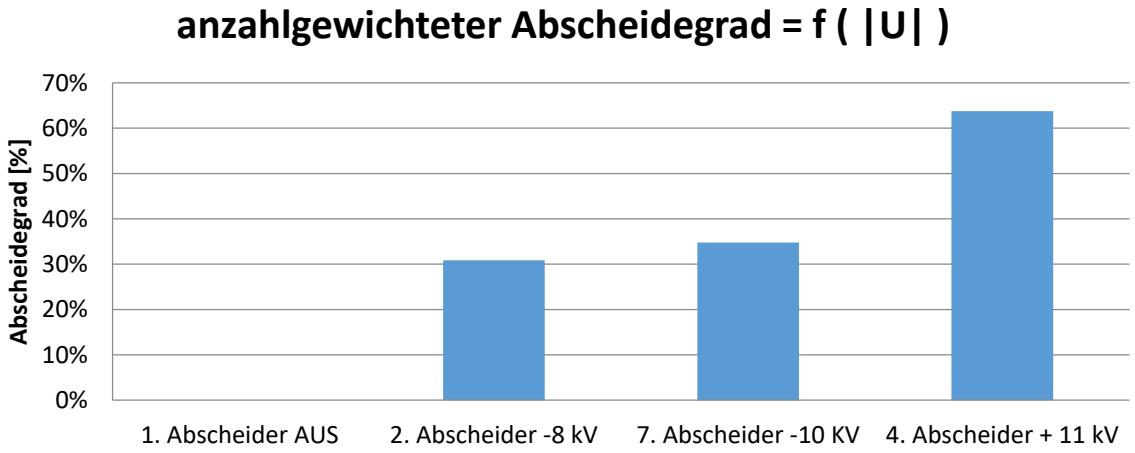
Entwicklungsprojekt 2015-2017
Elektrostatische Abscheidung von Aerosolen

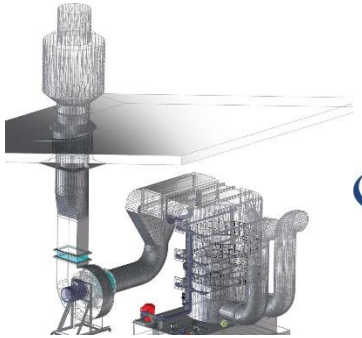


AIRTEC MUEKU GMBH









Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

AIRTEC MUEKU GmbH
Im Ganzacker 1
56479 Elsoff
Tel.: +49(0)2664-997386-0
Mail: p.hering@airtec-mueku.de
www.airtec-mueku.de