



OekoSolve – Die Spezialisten
für Feinstaubfilter.

Elektroabscheider für Holzfeuerungen

OekoSolve AG

Michel Revaz

OekoSolve

Inhalte

- Kurze Vorstellung von OekoSolve
- Feinstaubemissionen: die Quellen bei Holzfeuerungen
- Die verschiedene Filtertechniken
- Elektrofilter: Komponenten und Funktionsweise
- Produkte / Typen (vom Cheminée bis MW-Anlagen)
- Unterhalt, Wartung



OekoSolve AG

- Seit 2007 Hersteller von Einzelkomponenten und Elektroabscheider für Holzfeuerungen bis 3 MW
- Eigenentwicklung und Produktion von Hochspannung, Software, Elektronik und Mechanik
- 66 Mitarbeitende
- Hauseigene Teststände vom Kaminofen bis Industrieanlage
- Vertriebs- und Servicenetz europaweit



OekoSolve

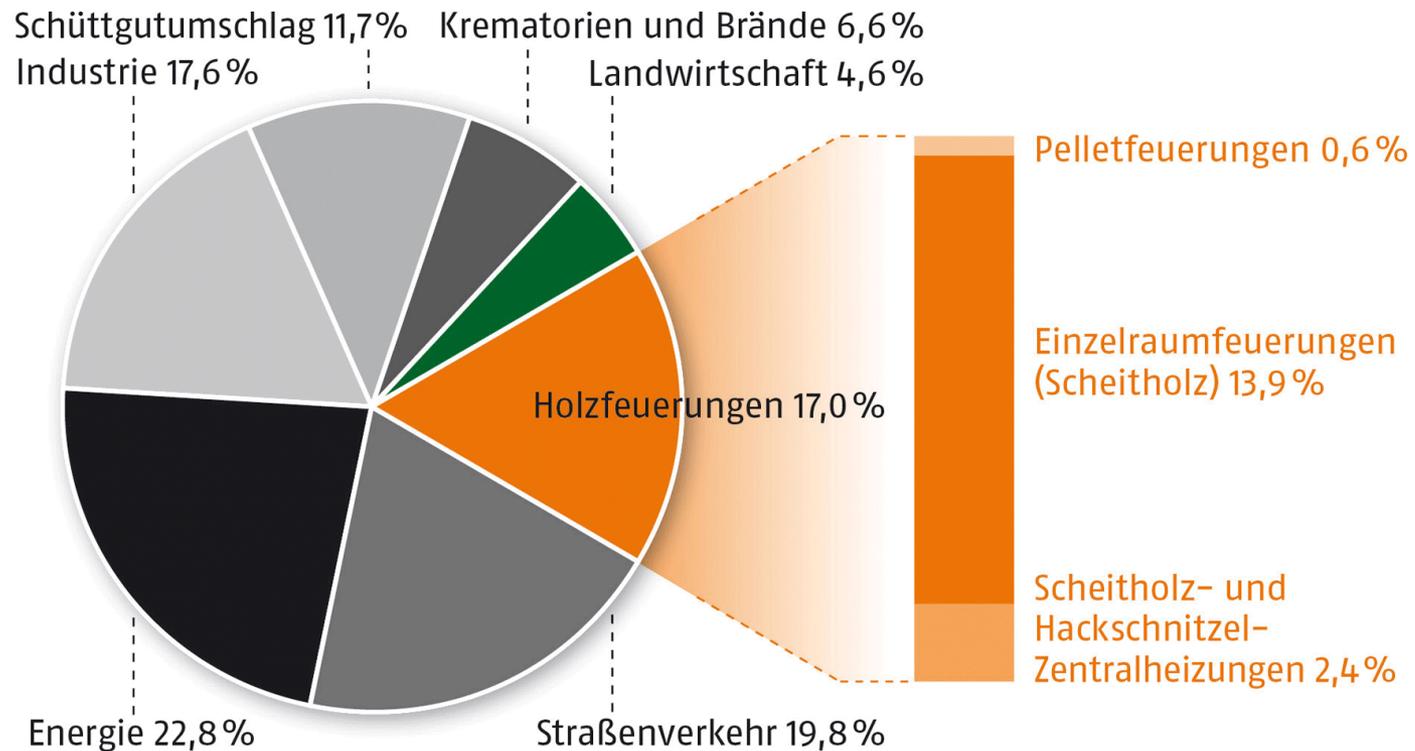
Organisation | Infrastruktur



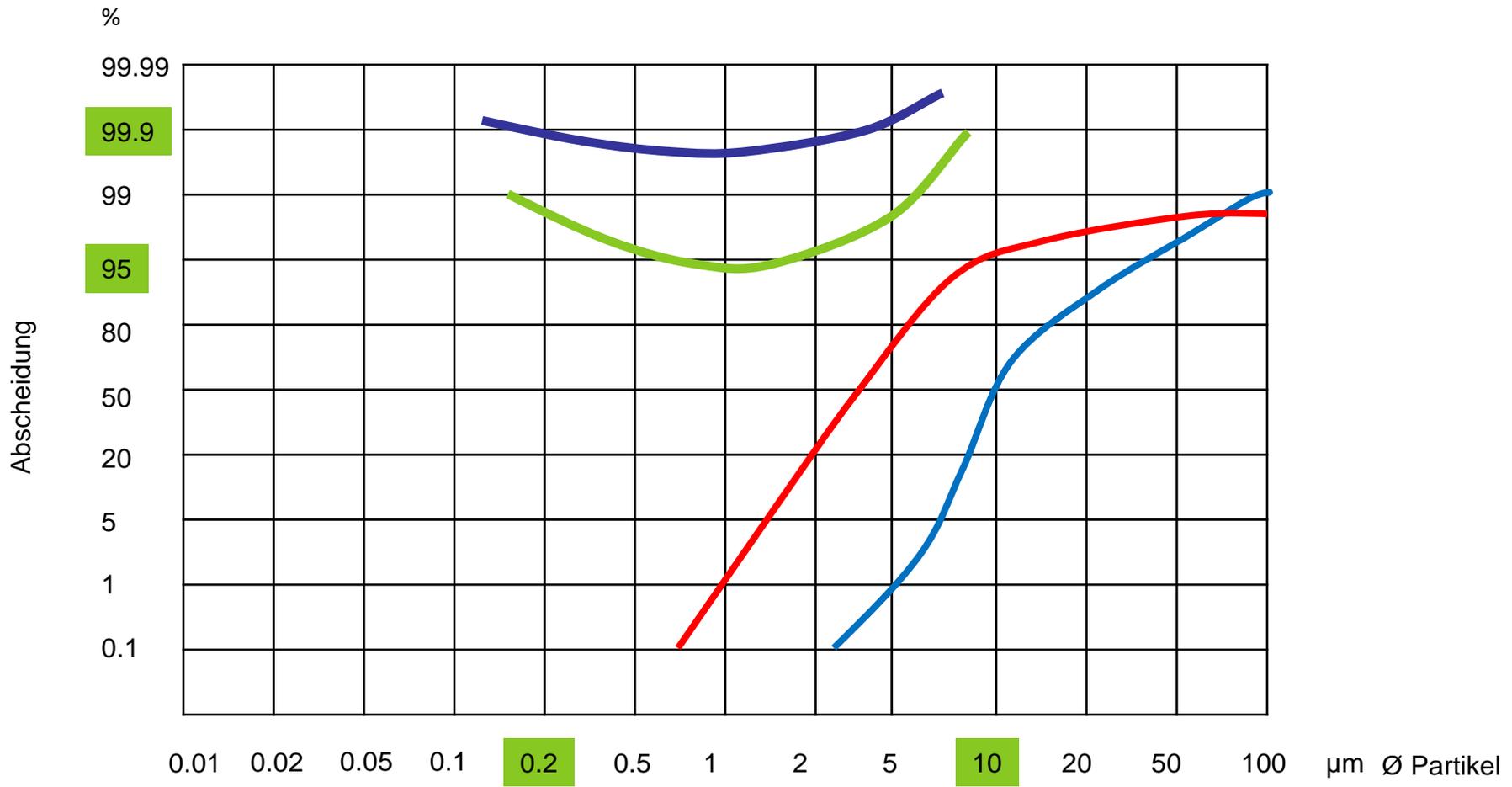
2022: Kauf Schmelziareal – max. 8'700 m² überdachte Fläche

Feinstaub: Reduktion – Verbesserung Luftqualität

Feinstaubemissionen (PM_{2,5})



Abscheidewirkung verschiedener Systeme

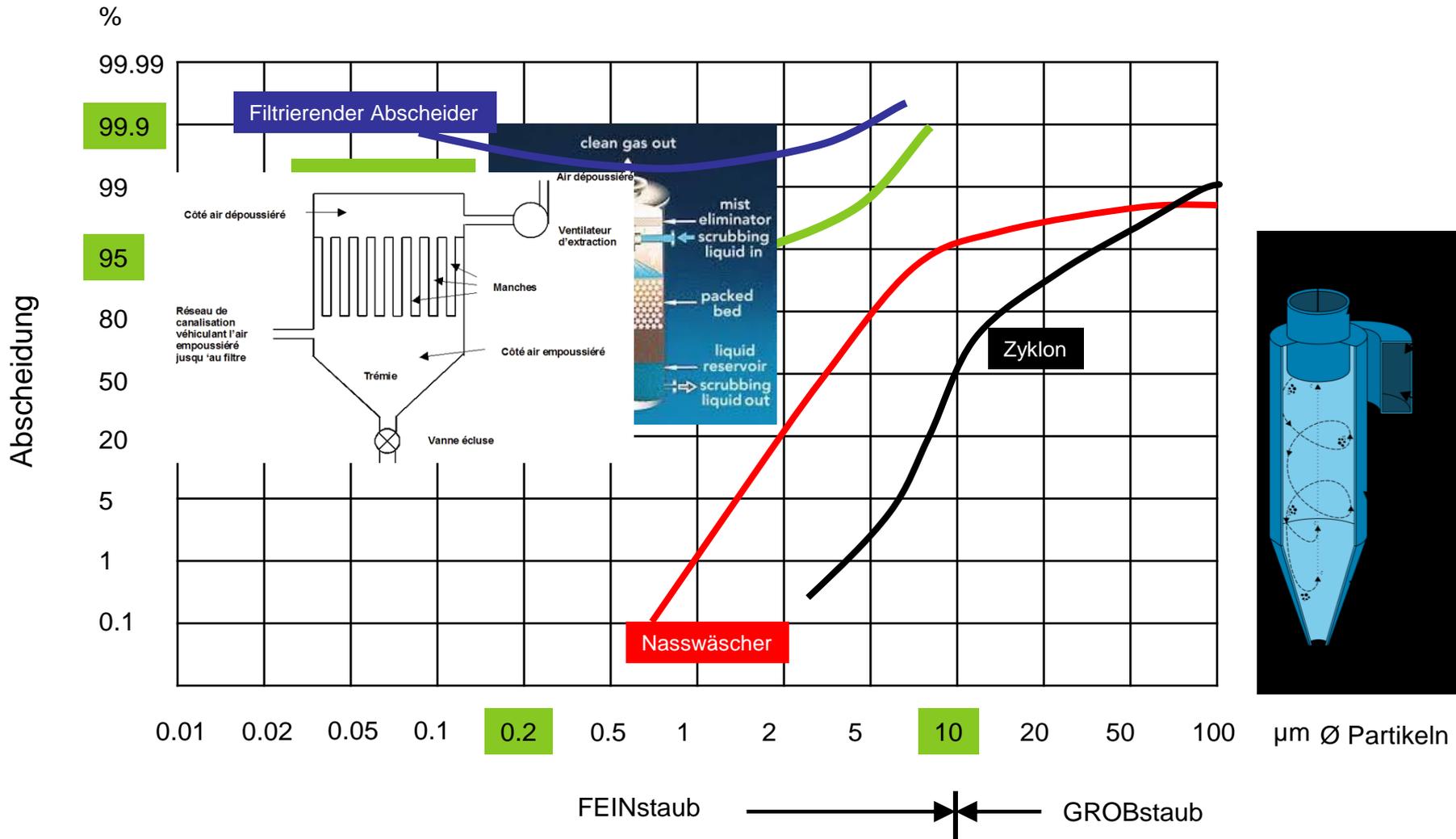


FEINStaub ← | → GROBStaub

Filternder Abscheider
Elektrofilter

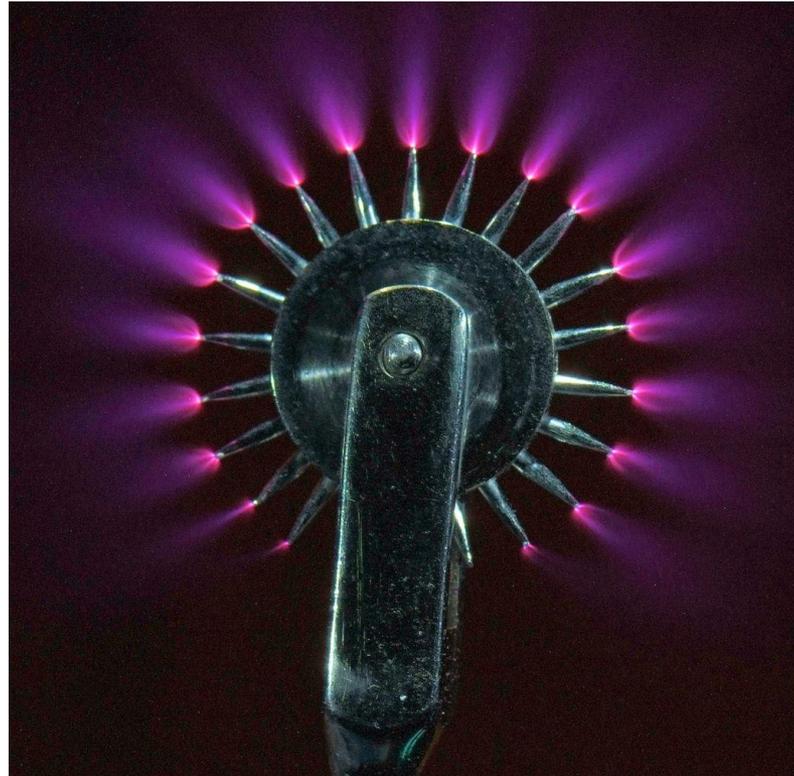
Nasswäscher
Zyklon

Abscheidewirkung verschiedener Techniken



Elektroabscheider

Die Grundprinzipien

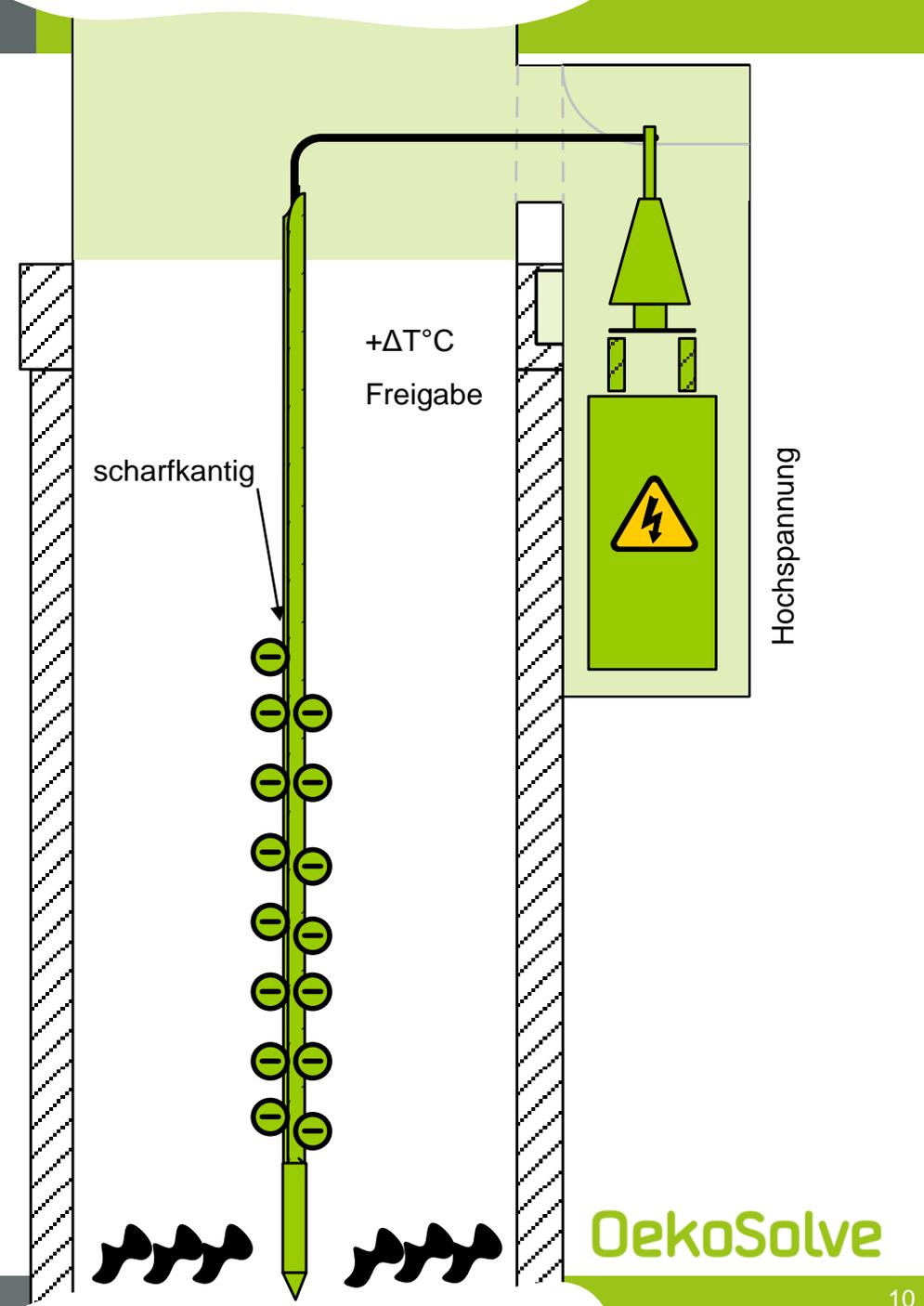
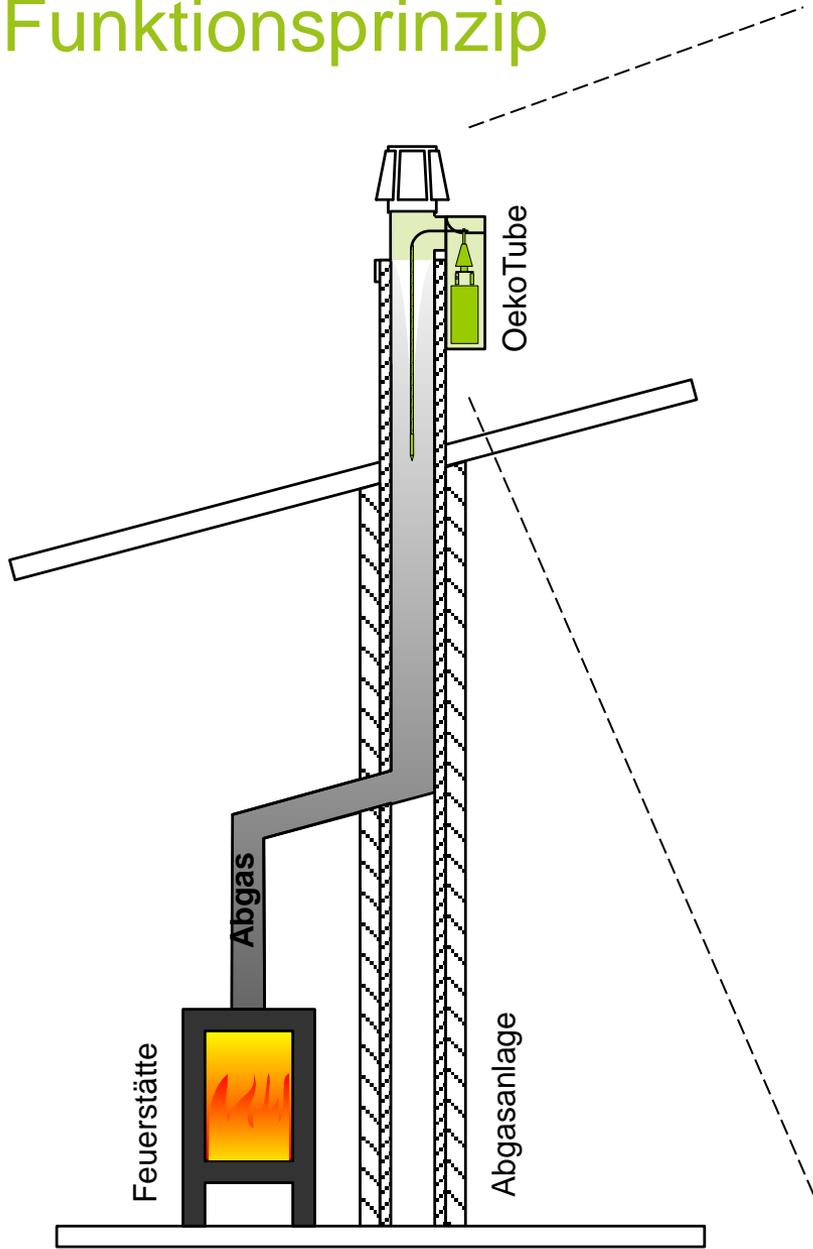


Elektroabscheider

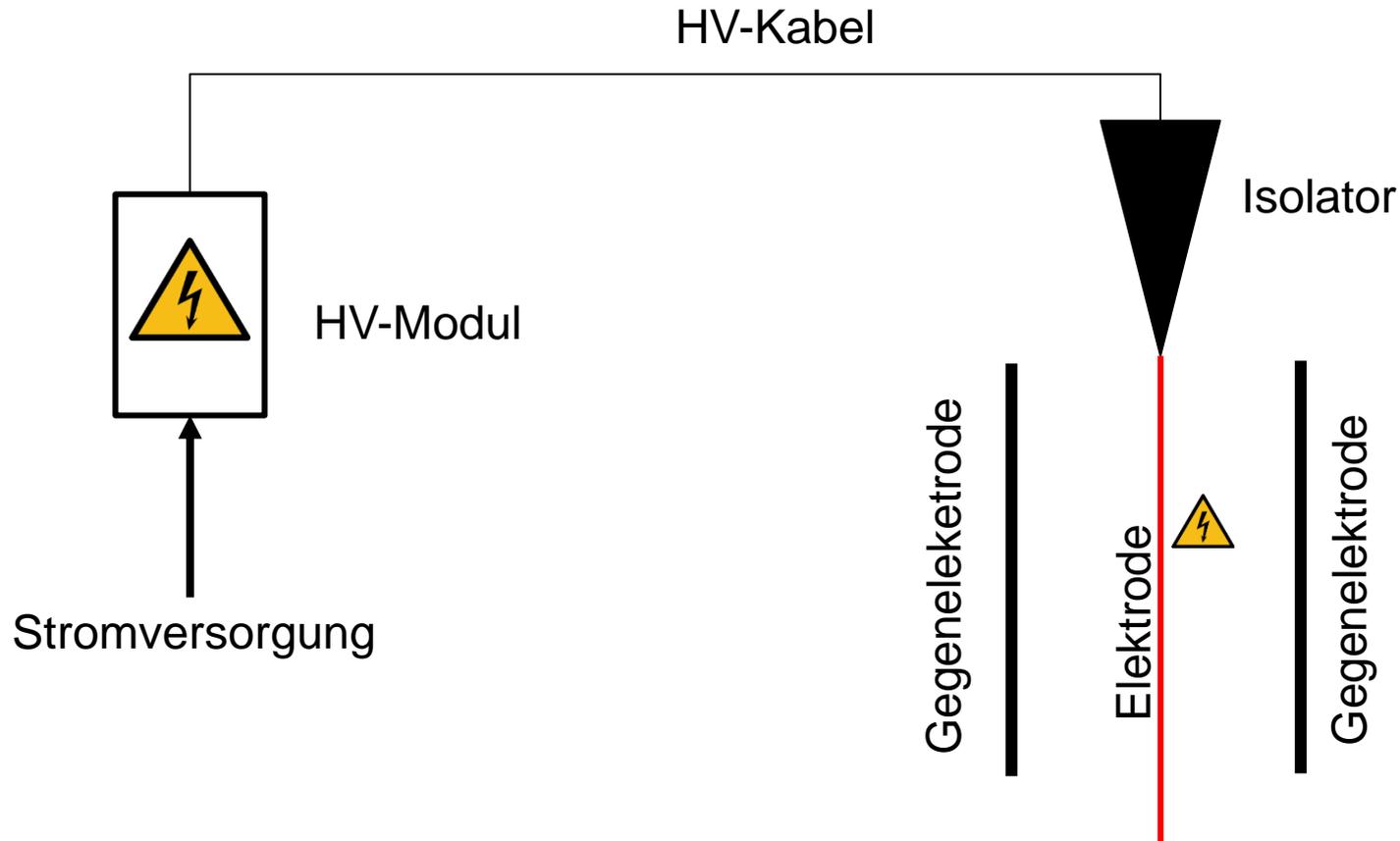
Die aufgeladenen Staubpartikel wandern durch die einwirkende elektrische Kraft quer zur Strömungsrichtung des Gases zur Niederschlagselektrode oder Gegenelektrode, wo sie ihre Ladungen abgeben und sich absetzen oder werden abgeschieden.



Funktionsprinzip



Elektrofilter: die Komponenten

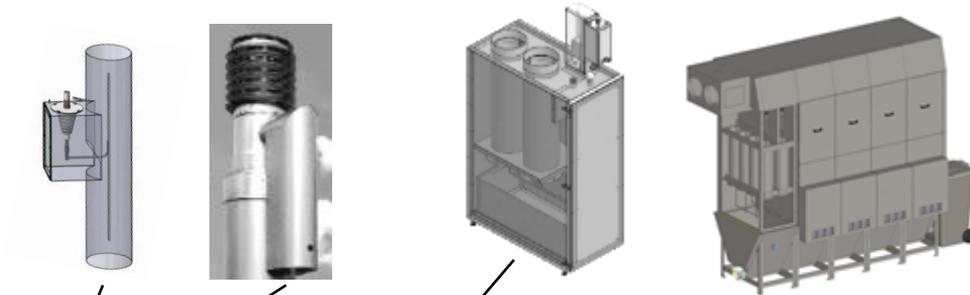


Portfolio Elektroabscheider OekoSolve

Abreinigung

Manuell/Mechanisch

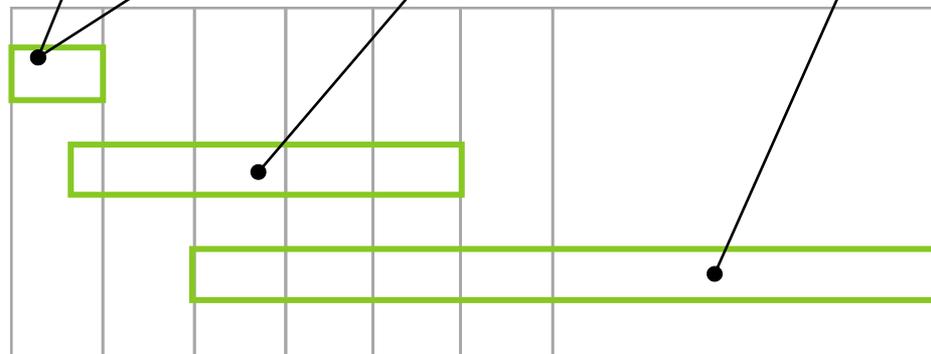
Mechanisch



Feuerleistung [kW]

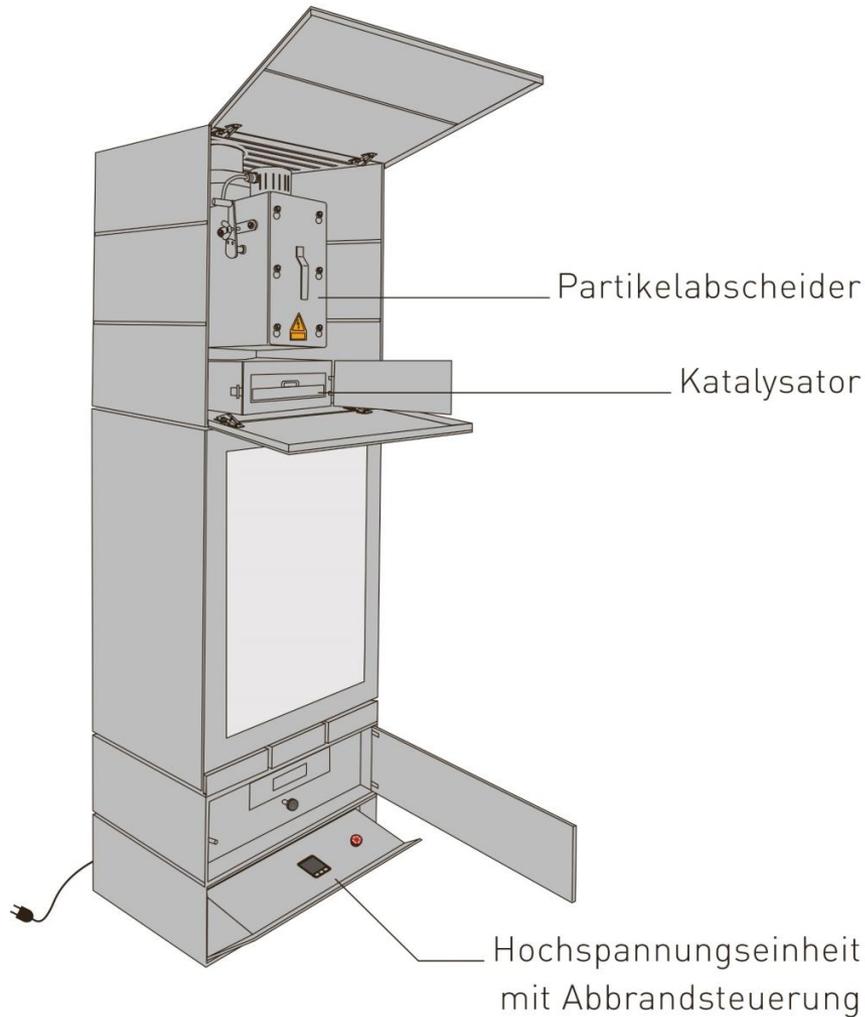
0 100 200 300 400 500 600 Bis 3MW

- OekoTube
- OekoRona
- OekoRona M



OekoSolve

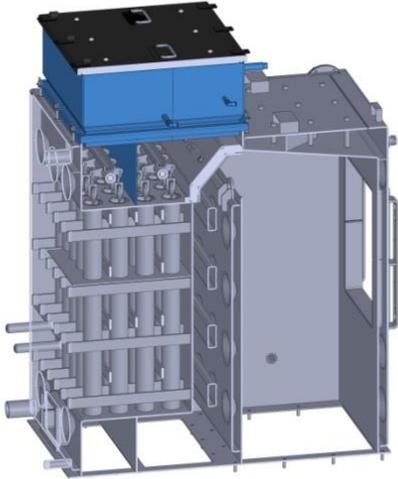
Abscheiderintegration Wohnzimmerfeuerung



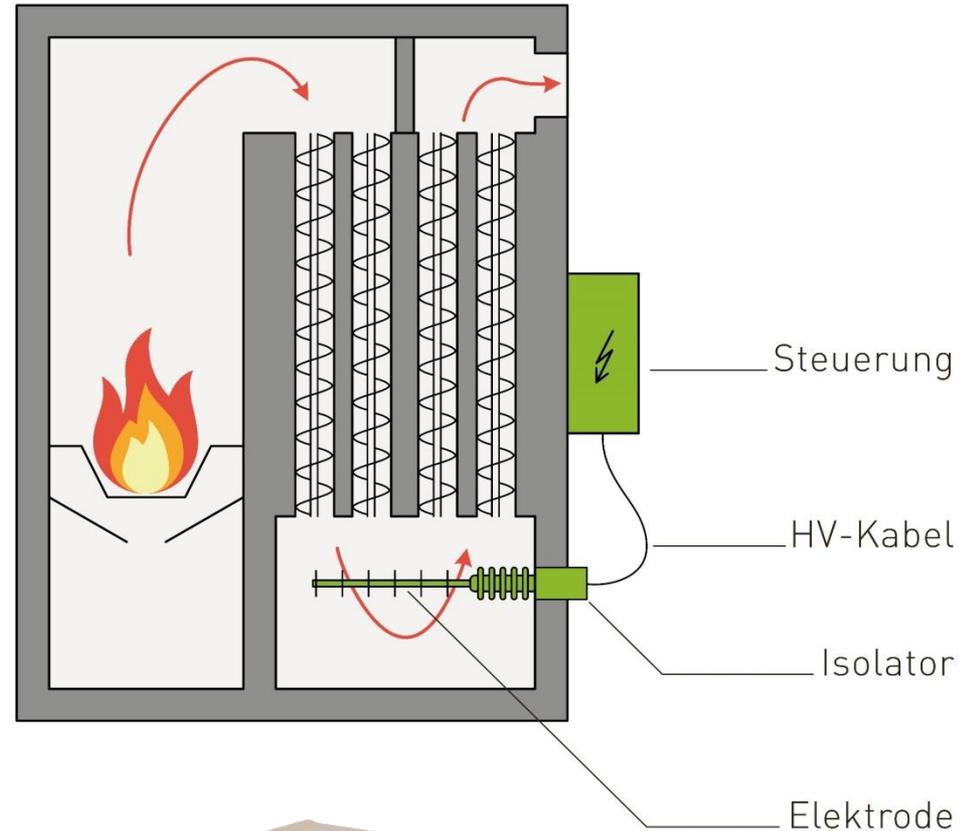
- Hohe Abgastemperaturen
- Hoher Kohlenstoffanteil, Wiedereintrag
- Ästhetik, Einbaugeometrie
- Feuerungsmonitor / Abbrandsteuerung
- Länderspezifische Zulassungen (Brandschutz, Elektrische Sicherheit, EMV)

OekoSolve

Abscheiderintegration: Stand der Technik bis ca. 300 kW (hauptsächlich Hackgut)



- Schnittstelle zur Kesselsteuerung
 - Umgebungstemperatur kann problematisch sein
 - Anforderung: Kondensierender Betrieb
-
- Cloud Einbindung für Entwicklungsprojekte verfügbar
 - Optimale Betriebsparameter ermitteln
 - Verfügbarkeit nach FAQ 38 prüfen



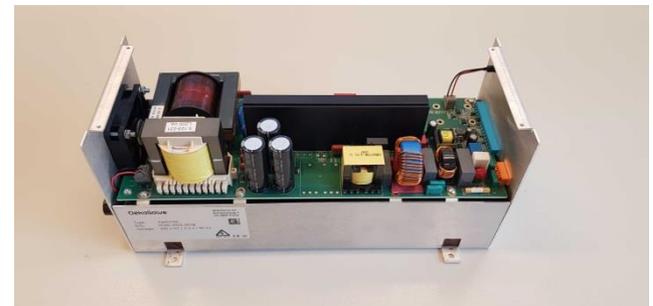
Erweiterung Komponenten Integration

Hochspannungsmodule

- Spannungsbereich 10 - 60 kV
- Leistungsbereich: 10 - 750 W
- Schnittstellen: Mod-Bus RTU, CAN-Bus, Anologschnittstellen 0-10 V, 4-20 mA
- Kundenspezifische Lösungen: Software, Regelverhalten, Bauform, etc.

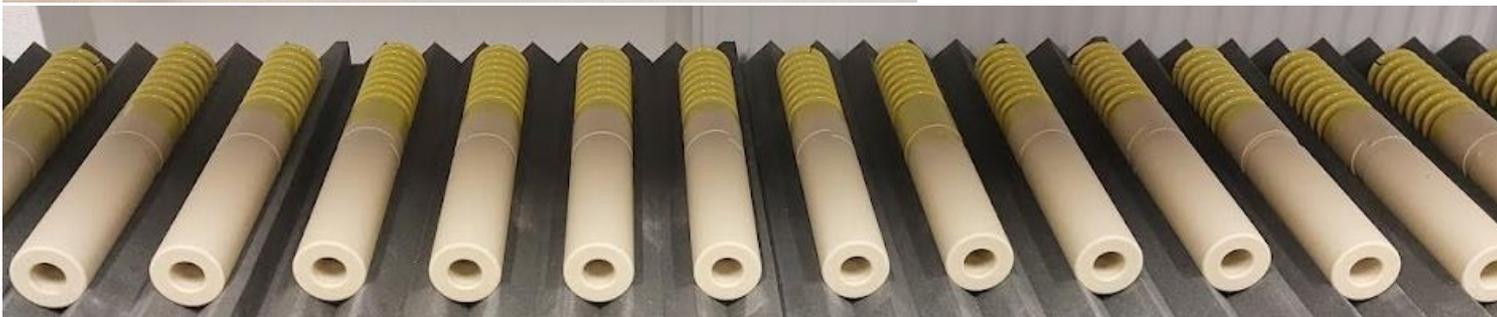
Aktuelle Weiterentwicklung:

- Entwicklung aktuell 60 kV
max. 4 kW elektrischer Leistung

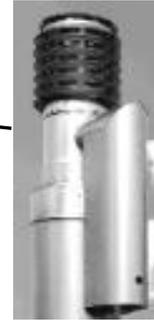
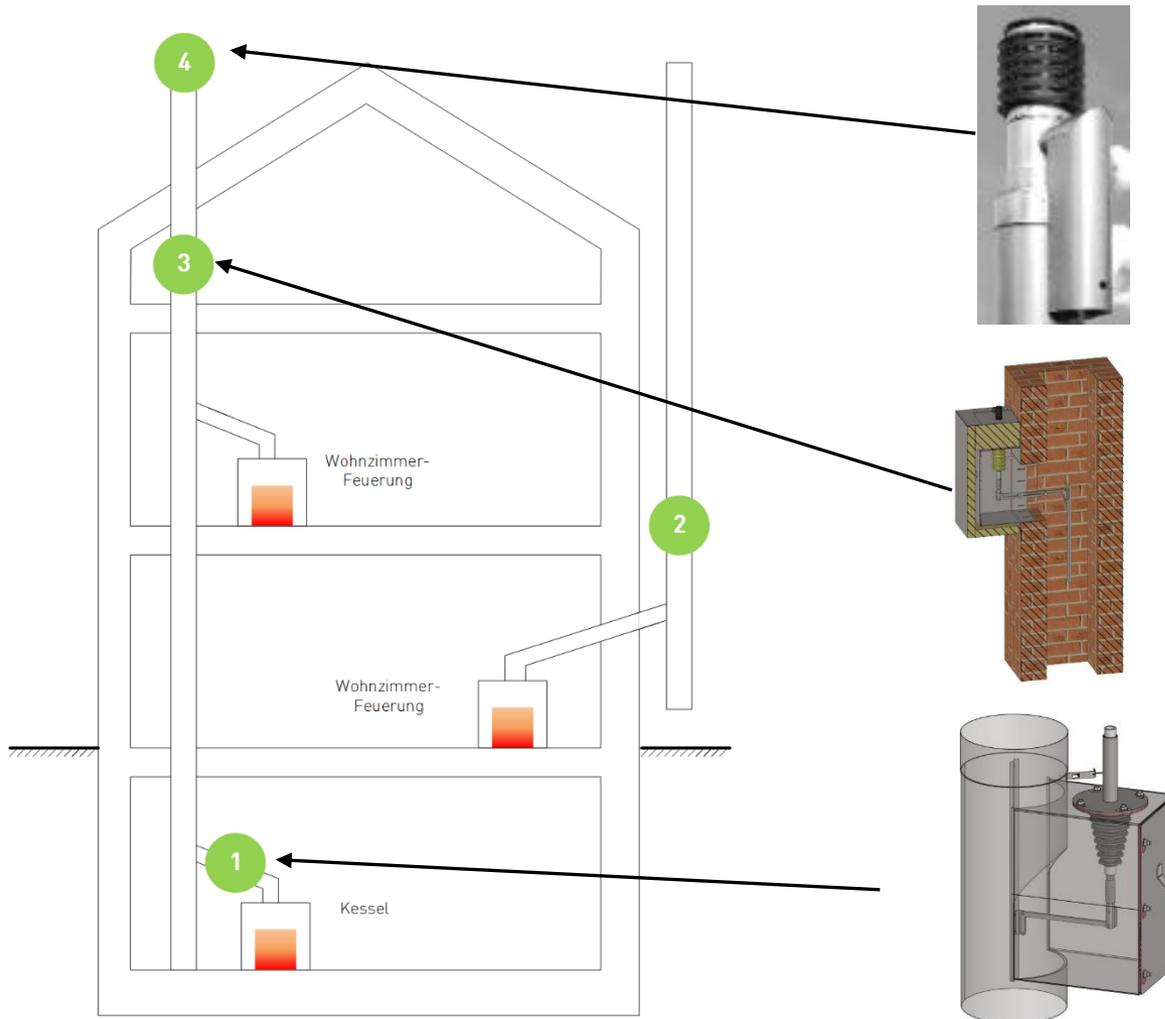


Isolatoren

- Teflon, Silikon und Keramik
 - Einsatzbereich bis 550°C
 - Bauform entsprechend Abscheiderbauform
 - Entwicklung zusammen mit der FHNW

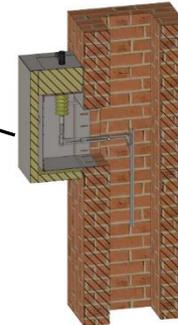


Einbauvarianten bis 50 kW, bzw. 100 kW



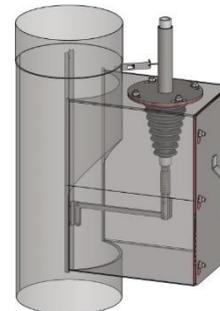
OekoTube-Outside

- Einzelraumfeuerungen bis 50 kW
- Montage an der Mündung



OekoTube-Mauerwerk

- Einzelraumfeuerungen bis 50 kW
- Montage im Dachboden



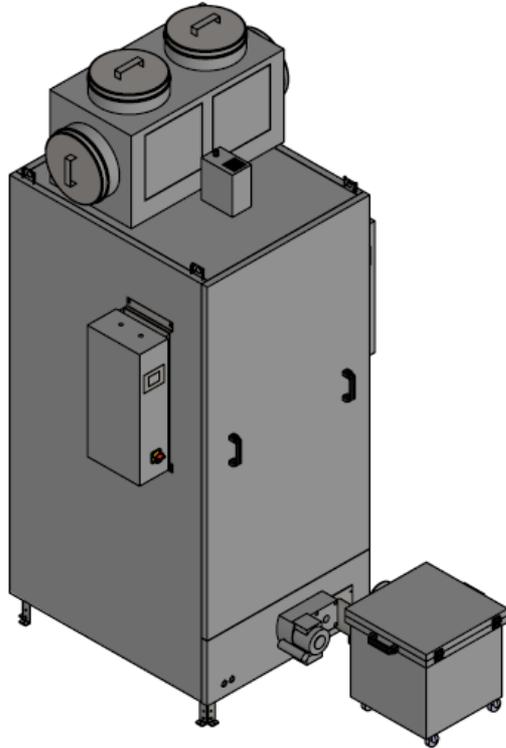
OekoTube-Inside

- Kesselanlagen bis 100 kW
- Montage im Rauchrohr im Kesselraum

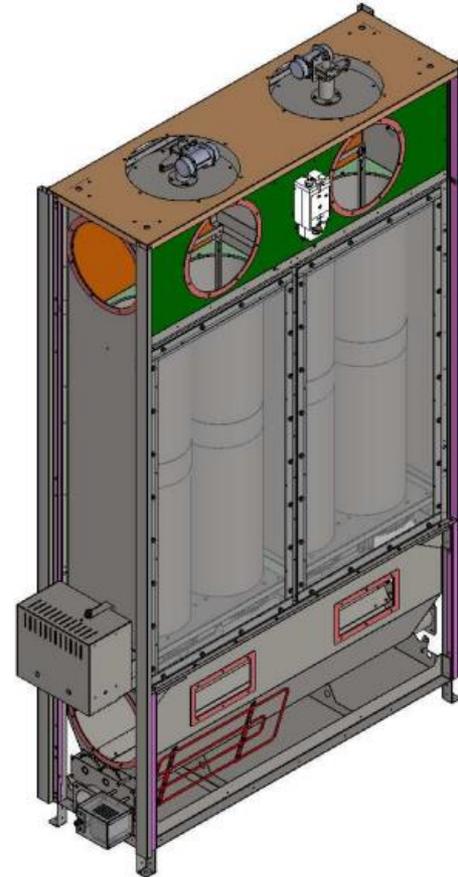
Elektrode muss für die Reinigung nicht demontiert werden

Z-7.4-3451

Abscheider 70-500 kW bzw. 1 MW (OekoRona)



OekoRona bis 500 kW

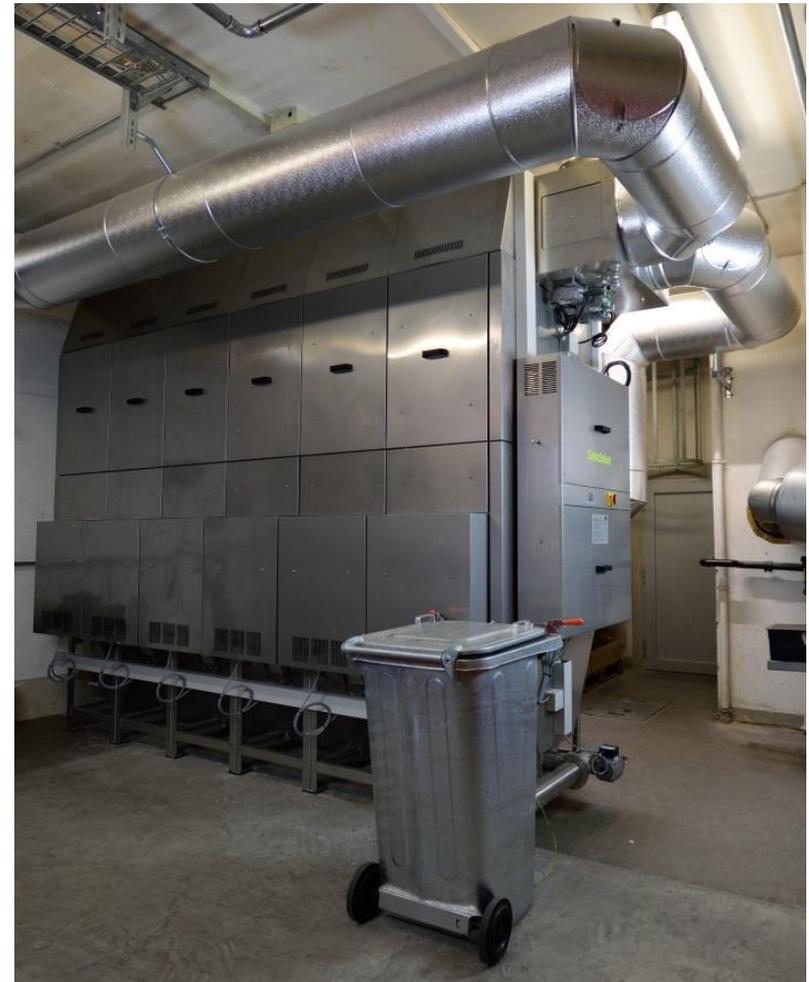
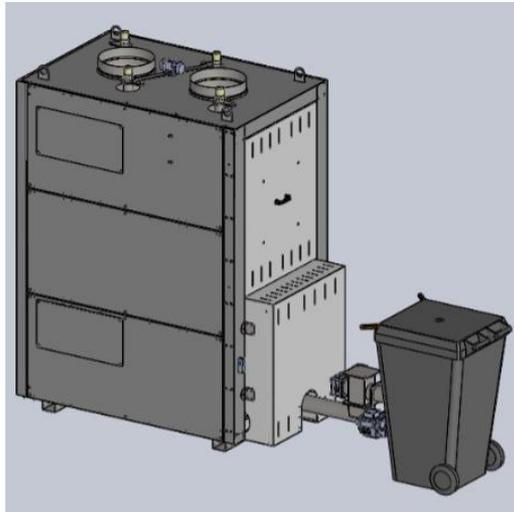


OekoRona HF, bis 1 MW, schmale Aufstellung



OekoSolve

Modularabscheider bis 3 MW (OekoRona M)



OekoRona D300, bis 3 MW steckerfertig

Anlagebau

- Zementwerke
- Kehrichtverbrennungsanlagen
- Steinwollewerke
- Biomassekraftwerke
- Etc.



Beispiel: Scheuch

Regulatorische Bestimmungen (LRV)

< 70 kW	<ul style="list-style-type: none">• 1.1.2008 Filterpflicht für nicht konforme Raumheizer• 1.1.2011 neue Grenzwerte für Konformität
70-500 kW	<ul style="list-style-type: none">• 1.1.2012 Verschärfung des Gesetzes von 150 mg/m³ auf 50 mg/m³ bei 13% O₂ Filter werden für viele Anlagen notwendig!
500-1000 kW	20 mg/m ³ bei 13% O ₂ Filter werden für viele Anlagen notwendig!
>1000 kW	20 mg/m ³ bei 11% O ₂ Filter werden für viele Anlagen notwendig!

Staubmenge Kessel 40 kW

Leistung: 40 kW

Brennstoff: Hackschnitzel

Temperatur: 140 °C

Volumenstrom: 100 m³/h

Abscheidegrad: 70 %

Rohgas: 60 mg/m³

Reingas: 18 mg/m³

Staubmenge pro h: 2,1 g/h

Staubmenge pro Jahr: **4,2 kg** (1000 Bh)

Schüttvolumen pro Jahr: 14l (Dichte 0.3)

Staubsammlung in der Staubschale

Volumen Staub	14 Liter (1 Kehrtermine)	
Kamindurchmesser	150 mm	180 mm
Länge Kaminrohr	0.8 m	0.5 m



500 Betriebsstunden

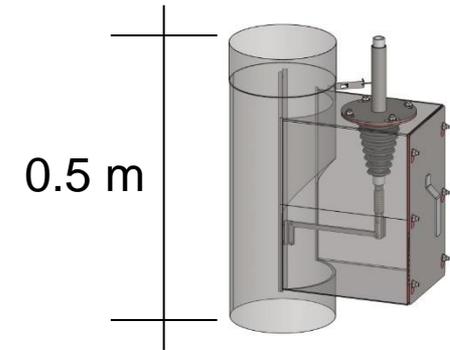


800 Betriebsstunden

Unterhalt und Wartung

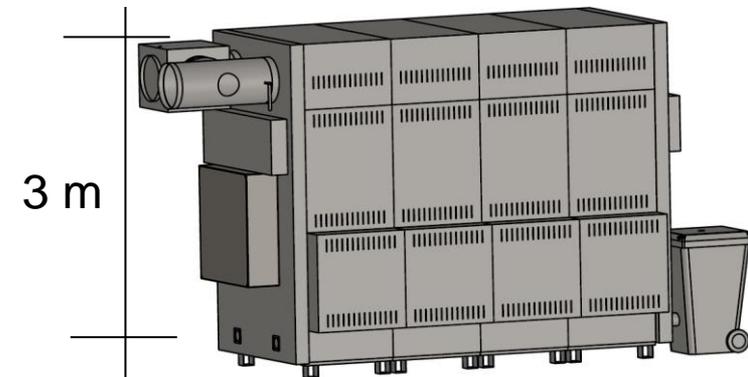
➤ Elektroabscheider für Einzelraumfeuerungen

- Manuelle Reinigung
- Halbautomatische Reinigung
- Reinigung durch den Betreiber
- Kaminfeger (1x Jahr)



➤ Elektroabscheider für automatische Biomassekessel

- Automatische Reinigung (meistens mechanisch)
- Auto. Reinigung der Elektroden, Isolatoren und Abscheideflächen
- Automatische Austragung in einem externen Behälter
- Jährlicher oder halbjährlicher Service durch Fachpersonal (abhängig von den Rohgaswerten und den Betriebsstunden)



Zusammenfassung

- Technik Elektroabscheider
 - Abscheidung von Feinstaub, nicht von Grobstaub
- Dimensionierung des Elektroabscheiders
 - Je grösser der Volumenstrom, desto grösser der Abscheider (Seeefekt, Reduktion der Abgasgeschwindigkeit im elektrostatischen Feld)
- Elektroabscheider bis 300 kW
 - Entweder separat oder integriert
 - Ab ca. 70 kW: automatische Reinigung
 - Zukunft: integriert - Herausforderung: Hohe Temperaturen, Platzverhältnisse, Wartung
- Elektroabscheider für Industrieanlagen
 - Keine Integration im Kessel
 - Automatische Reinigung und Staubaustragung



Besten Dank für die Aufmerksamkeit

Schmelziweg 2
CH-8889 Plons
www.oekosolve.ch

OekoSolve