



# E.I.TEC GmbH

Energy and Environmental Technology



We are doing things today for tomorrow



## Philosophie

Unserer Philosophie, Abluftreinigung als Beitrag zum Umweltschutz als notwendige wie sinnvolle Maßnahme zu betrachten, sind wir treu geblieben. Nach wie vor beruht unsere Philosophie auf Umweltschutzmaßnahmen, die nicht dem Motto "Sicherheit hat ihren Preis" folgen, sondern in einem gesunden finanziellen Verhältnis zum nötigen Aufwand stehen. Abluftreinigungsmaßnahmen bringen dem Anwender keinen direkten finanziellen Nutzen und erhöhen auch nicht seine Produktivität. Deshalb ist im Rahmen stärker werdenden Wettbewerbs eine Reinigung der Abluft, hinsichtlich kostengünstiger Investition und Betriebsweise, unabdingbar. Unsere Philosophie beruht auf Maßnahmen, die immer im Hinblick auf Kostensenkung der Betriebsmittel und der Investitionen stehen. Sicherheit, Qualität und Verfügbarkeit unserer Anlagen sind für uns Grundvoraussetzung. Um dies zu gewährleisten werden in unserem Hause innovative Ideen umgesetzt. Von der kundenspezifischen Anpassung der Anlagen im Zusammenhang mit der entsprechenden internen Abwicklung, Projektierung und Koordination profitieren unsere Kunden.

Vorschriften:

TA-Luft  
17. BimschV  
30. BimschV  
31. BimschV  
MACT  
DRIER, EPA, EPB, etc.



## Our Philosophy

To consider measures of air purification as both essential and reasonable for environmental protection continues to be substantial for our philosophy. As we did so in the past, we still focus on providing means for pollution control that do not necessarily involve high costs for safety measures. Our solutions rather contribute to a healthy economic relation to the requirements. Measures for flue air purification do not always give the client a direct financial benefit, and they do not increase productivity either. Facing an ever growing competition, it is therefore indispensable to consider the cost efficiency for investment and operational utilities of air purifying systems.

For us, safety, quality and availability of our facilities are basic requirements. To ensure these features, we put innovative ideas into effect. Our clients benefit from start to end, from an individually suited configuration of the facilities in conjunction with appropriate internal processing, project engineering and coordination, down to delivery, installation, commissioning and aftersales service.

To name but a few, our facilities comply with permitted clean gas values according to:

TA-Luft (Air Quality Control)  
17. BlmSchV  
30. BlmSchV  
31. BlmSchV  
MACT  
DRIER, EPA, EPB, etc



## Nuestra filosofía

En nuestra filosofía sigue siendo importante, considerar las medidas de purificación de aire, como un aspecto esencial y razonable para la protección del medio ambiente. Como así lo hicimos en el pasado, todavía nos centramos en, proporcionar los medios para el control de la contaminación, que no necesariamente implican altos costos de las medidas de seguridad. Nuestras soluciones más bien, contribuyen a una relación económica saludable, en relación con los requerimientos.

Las medidas para la purificación del aire de humos no siempre ofrecen al cliente un beneficio financiero directo, y tampoco aumentan la productividad. Frente a una creciente competencia, es por lo tanto indispensable considerar en los sistemas de purificación de aire, la relación coste-eficacia de la inversión y también de los consumos de operación.

Para nosotros, son requisitos básicos, la seguridad, la calidad y la disponibilidad de nuestras instalaciones. Para garantizar estas características, ponemos en práctica ideas innovadoras. Nuestros clientes se benefician desde el principio hasta el fin, de una configuración individual adecuada de las instalaciones, conjuntamente con el adecuado procesamiento interno, ingeniería y la coordinación del proyecto, hasta la entrega, instalación, puesta en marcha y servicio post-venta.

Por nombrar sólo unos pocos, nuestras instalaciones cumplen con los valores de aire purificados permitidos, de acuerdo con las normas:

TA-Luft (Control de Calidad del Aire)  
17. BlmSchV  
30. BlmSchV  
31. BlmSchV  
MACT  
DRIER, EPA, EPB, etc.



## Thermische Oxidation TNV / ET

Das Abgas wird von einem Ventilator in die Brennkammer gefördert und dort mit einem Gas- oder Ölbrenner auf Reaktionstemperatur gebracht.  
Der Ventilator kann der Brennkammer vor- oder nachgeschaltet sein (Druck- / Sauganlage).  
Bei geringer Abgastemperatur kann ein Abgas/Reingas Wärmetauscher den Wirkungsgrad deutlich verbessern. Bei hoher Abgastemperatur kann nach der Brennkammer Wärme zum Erzeugen von, Warmwasser, Dampf oder zum aufheizen von Thermalöl ausgekoppelt werden.



### Tabelle Leistungsdaten

Typischer Volumenstrom	100 - 60.000 m <sup>3</sup> /h
Brenner	Erdgas, Flüssiggas, Öl, Biogas, etc
Wärmeauskopplung	Warmwasser, Prozessluft, Thermalöl, Dampf
Schadstoffkonzentration	Bis 20 g/m <sup>3</sup> oder 25% UEG
Thermischer Wirkungsgrad	Bis 70 %



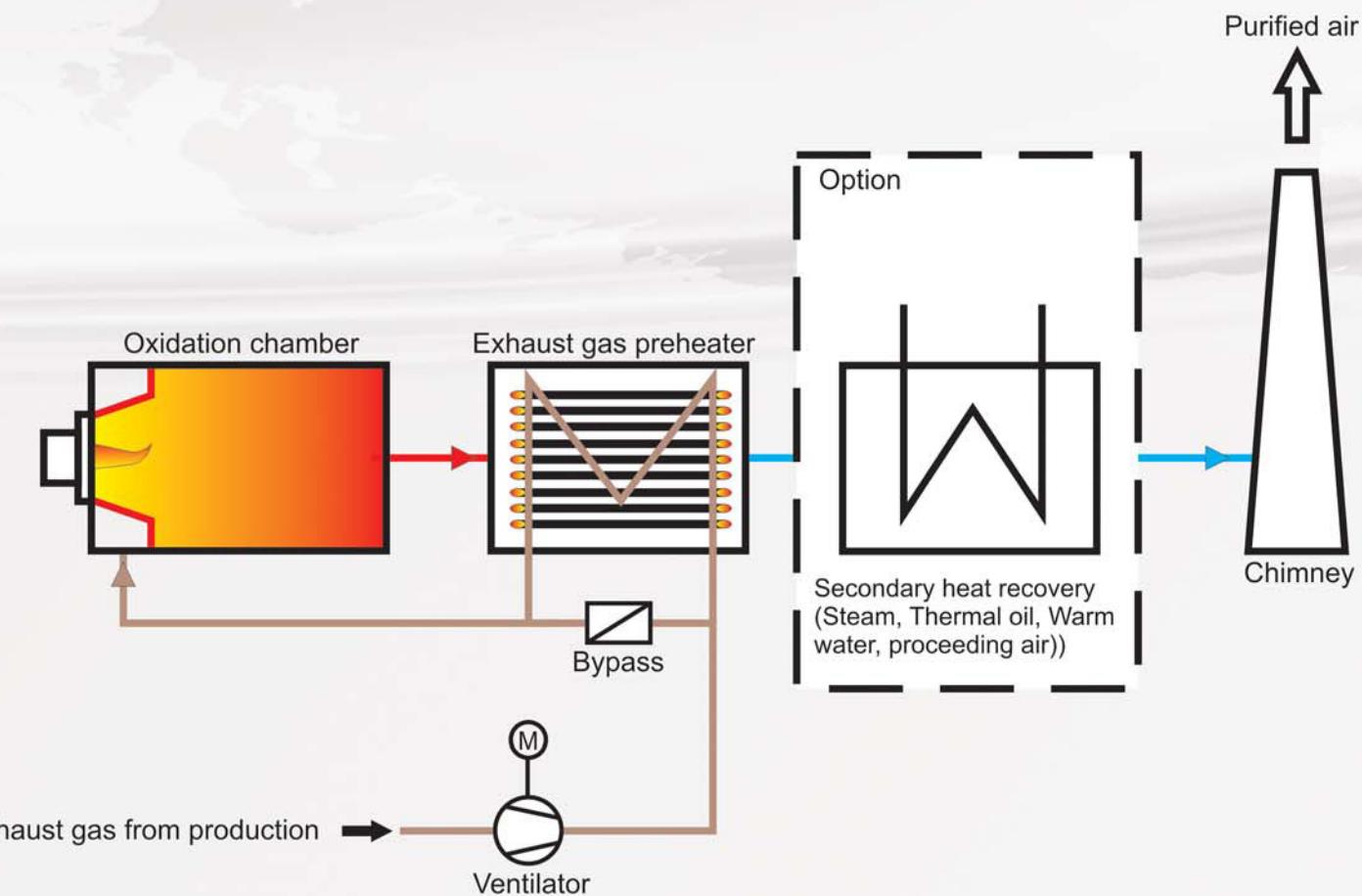
## Thermal Oxidation TNV / ET

By means of a ventilator, the flue gas is fed into the combustion chamber where it is heated to reaction temperature by use of a gas or oil burner.  
The ventilator can be positioned downstream or upstream the combustion chamber ( compression / suction facility). For flue gas of low temperatures, the application of an flue gas/ clean gas heat exchanger can improve the efficiency considerably. At flue gas of high temperatures, heat can be extracted after combustion to generate warm water, vapour or to heat up thermal oil.

### Table of performance data

Typical gas flow rate	100 - 60.000 m <sup>3</sup> /h
Burner	Natural gas, liquid gas, oil, biogas, etc.
Heat extraction	Warm water, process air, thermal oil, steam
Pollutant concentration	Up to 20 g/m <sup>3</sup> or 25% LEL
Thermal efficiency	Up to 70 %

## Thermal oxidation ET



## Oxidación Térmica TNV / ET

Por medio de un ventilador, los gases de combustión se introducen en la cámara de combustión, donde se calienta hasta la temperatura de reacción por medio de un quemador de gas o petróleo. El ventilador se puede colocar aguas abajo o aguas arriba, de la cámara de combustión (facilidad de compresión / aspiración). Con los gases de combustión de altas temperaturas, se puede mejorar considerablemente la eficiencia, aplicando un intercambiador de calor para gas de combustión / gas limpio, En los gases de combustión de alta temperatura, el calor se puede extraer después de la combustión, para generar agua caliente, vapor o calentar aceite térmico.

### Tabla de datos de rendimiento

Caudal típico de gas	100 - 60.000 m <sup>3</sup> /h
Quemador	Gas natural, gas licuado, aceite, biogás, etc.
Extracción de calor	Agua caliente, aire de proceso, aceite térmico, vapor
Concentración del contaminante	Hasta 20 g/m <sup>3</sup> , o 25% LIE ( Límite inferior de explosividad)
Eficiencia térmica	Hasta el 70 %





## RTO / ETR

Die mit organischen Verbindungen verunreinigte Abluft wird von einem Ventilator druck- oder saugseitig durch die ETR gefördert.

Der ETR-Reaktor besteht aus Roh- und Reingasklappen, mehreren Kammern, gefüllt mit keramischer Wärmespeichermasse und einer darüber angeordneten gemeinsamen Oxidationszone.

Die Rohgasklappen leiten das Abgas in eine der Wärmespeicherkammern wobei die Abgastemperatur beim Durchströmen zunimmt. Ein Öl- oder Gasbrenner in der „Brennkammer“ führt die noch fehlende Energie zu und stellt die thermische Reaktion sicher. Das heiße Reingas heizt eine andere Speicherkammer auf und wird so abgekühlt - über die Reingasklappen dem Kamin zugeleitet. Eine SPS sorgt für wechselweises Aufheizen und Abkühlen der Kammern. Wärmeauskopplung zu sekundärer Wärmeerzeugung ist möglich.

### Tabelle Leistungsdaten

Typischer Volumenstrom	500 - 250.000 m <sup>3</sup> /h
Brenner	Erdgas, Flüssiggas, Öl, Biogas, Deponiegas etc
Wärmeauskopplung	Warmwasser, Prozessluft, Thermalöl, Dampf
Schadstoffkonzentration	Bis 20 g/m <sup>3</sup> oder 25% UEG
Thermischer Wirkungsgrad	Bis 98 %



## Thermal regenerative oxidation RTO / ETR

Located at the high-pressure side or suction side respectively, a ventilator transports exhaust air containing organic compounds through the ETR compartment.

The ETR reactor consists of crude gas and clean gas valves, several chambers filled with ceramic heat accumulating material and a joint oxidation zone positioned above.

The crude gas valves direct the flue gas into one of the heat accumulation chambers, the gas temperature rising while it passes through. An oil or gas burner in the combustion area provides the energy required to facilitate the thermal reaction. The hot clean gas heats up another reservoir chamber. Thus being cooled down, it is fed through the clean gas dampers to the evacuation outlet. A PLC controls heating up and cooling down of the chambers alternately. The heat extracted from the chambers can be used to generate secondary heating.

### Table of performance data

Typical gas flow rate	500 - 250.000 m <sup>3</sup> /h
Burner	Natural gas, liquid gas, oil, biogas, landfill gas, etc.
Heat extraction	Warm water, process air, thermal oil, steam
Pollutant concentration	Up to 20 g/m <sup>3</sup> or 25% LEL
Thermal efficiency	Up to 98 %



## Oxidación térmica regenerativa RTO / ETR

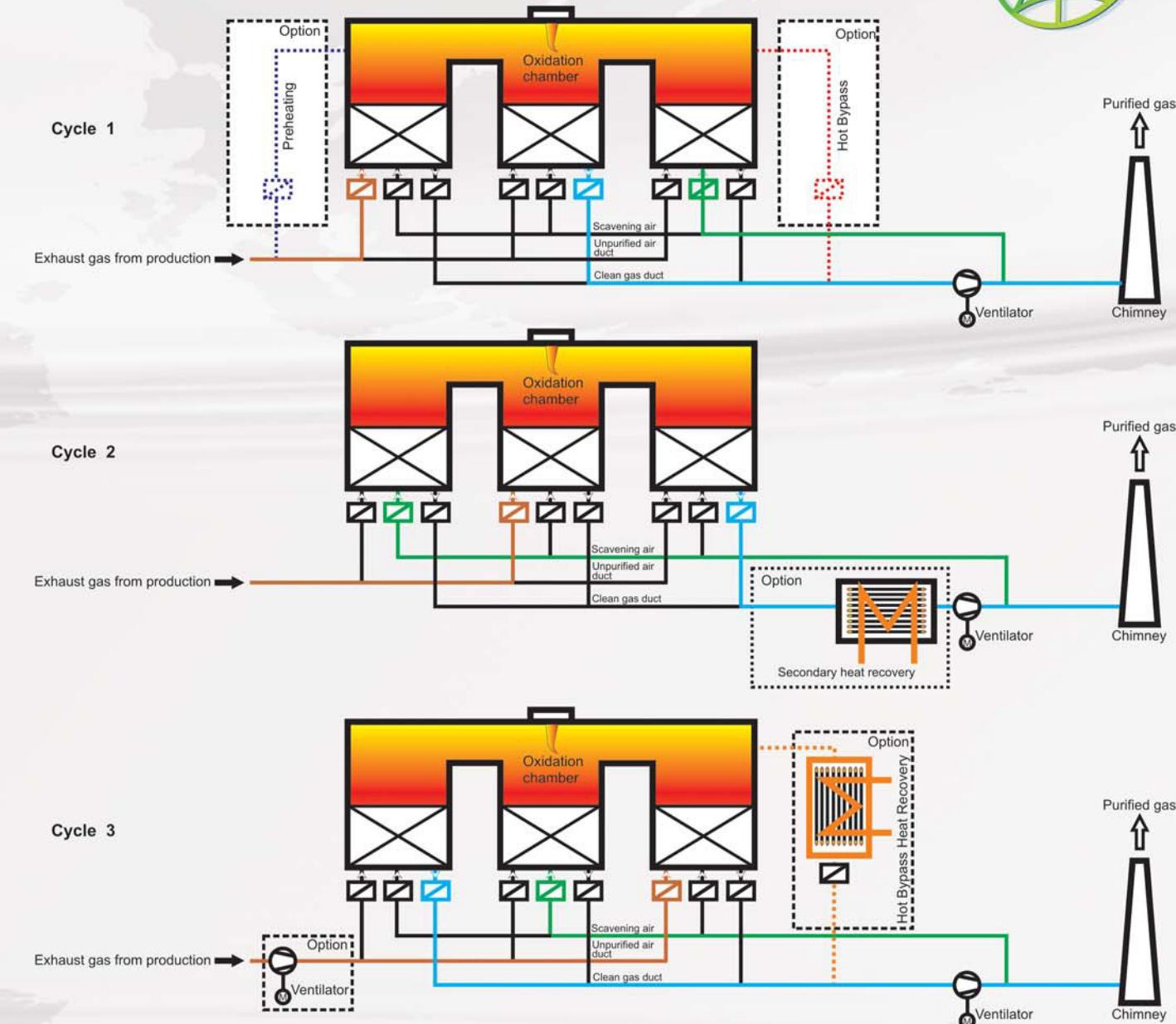
Ubicado en el lado de alta presión o lado de succión respectivamente, un ventilador transporta los de gases de escape que contienen compuestos orgánicos a través del compartimiento de ETR. El reactor ETR, se compone de, las válvulas del gas crudo y del limpio, varias cámaras llenas de material cerámico que acumulan el calor y una zona de oxidación que esta situada arriba. Las válvulas de gas sin tratar, dirigen el caudal de gas en una de las cámaras de acumulación de calor, y la temperatura del gas sube mientras que el gas pasa a través de ella. Un quemador de gas o petróleo en la zona de combustión proporciona la energía necesaria para facilitar la reacción térmica. El gas caliente limpio, calienta otra cámara de almacenamiento. Y entonces es enfriado, y llevado a la salida de evacuación a través de las compuertas de gas limpio. Un PLC controla el calentamiento y el enfriamiento de las cámaras alternativamente. El calor extraído de las cámaras puede ser usado para generar calefacción secundaria.

### Tabla de datos de rendimiento

Caudal típico de gas	500 - 250.000 m <sup>3</sup> /h
Quemador	Gasa natural, gas licuado, aceite, biogas, gas de vertedero, etc.
Extracción de calor	Aqua caliente, aire de proceso, aceite térmico, vapor
Concentración del contaminante	Hasta 20 g/m <sup>3</sup> o 25% LIE ( Límite inferior de explosividad)
Eficiencia térmica	Hasta el 98 %



## Thermal Regenerative Oxidation RTO





## Katalytische Oxidation CAT / CT

Das Abgas wird mit dem Ventilator durch einen Vorwärmer (Speicherrad oder Rohrbündel) gefördert, der die Energie des Reingases überträgt. Brenner oder elektr. Heizregister heizen das Rohgas auf die Reaktionstemperatur auf. Im Katalysator werden die Schadstoffe zersetzt bzw. aufgespalten. Je nach Schadstoffen werden Katalysator und Temperatur gewählt.

### Tabelle Leistungsdaten

Typischer Volumenstrom	100 - 100.000³/h
Brenner	Erdgas, Flüssiggas, el. Energie
Wärmeauskopplung	Warmwasser, Prozessluft, Thermalöl
Schadstoffkonzentration	Bis 12g/m³
Thermischer Wirkungsgrad	Bis 75%



## Catalytic oxidation CAT / CT

By means of a ventilator, flue gas is conveyed through a preheater (wheel, tube nest or panel system), transmitting the energy of the clean gas. A burner or electrical heater coil heats up the crude gas to reaction temperature. Inside the catalyst, the pollutants are decomposed or dissolved respectively. The appropriate catalyst agent and temperature vary, depending on the respective pollutant.

### Table of performance data

Typical gas flow rate	100 - 100.000 m³/h
Burner	Natural gas, liquid gas, el. energy
Heat extraction	Warm water, process air, thermal oil
Pollutant concentration	Up to 15 g/m³
Thermal efficiency	Up to 75 %

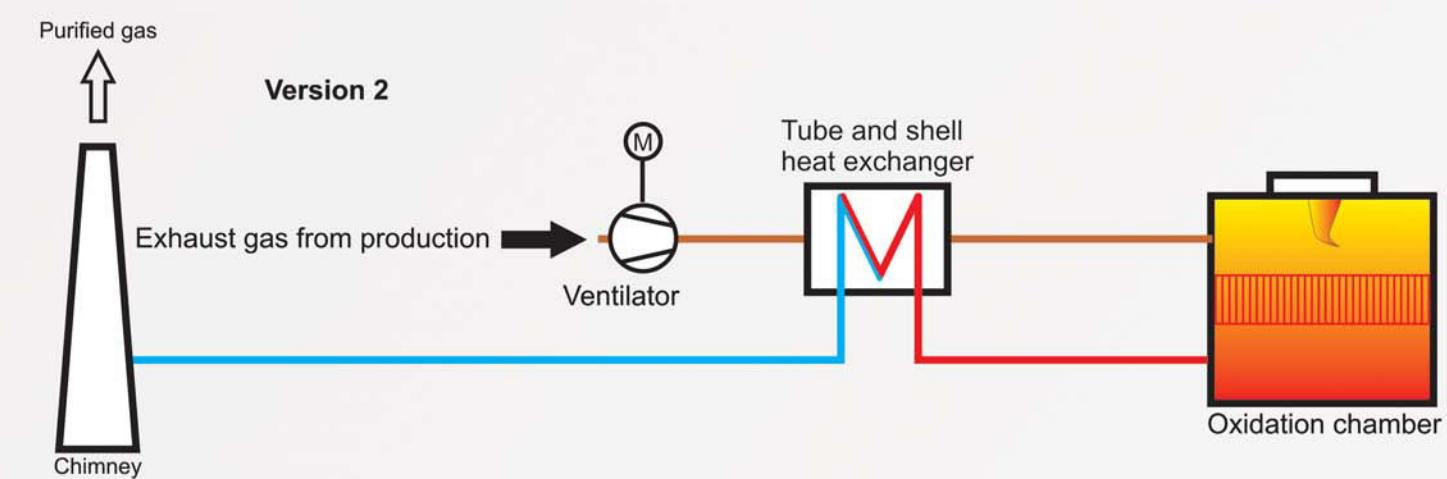
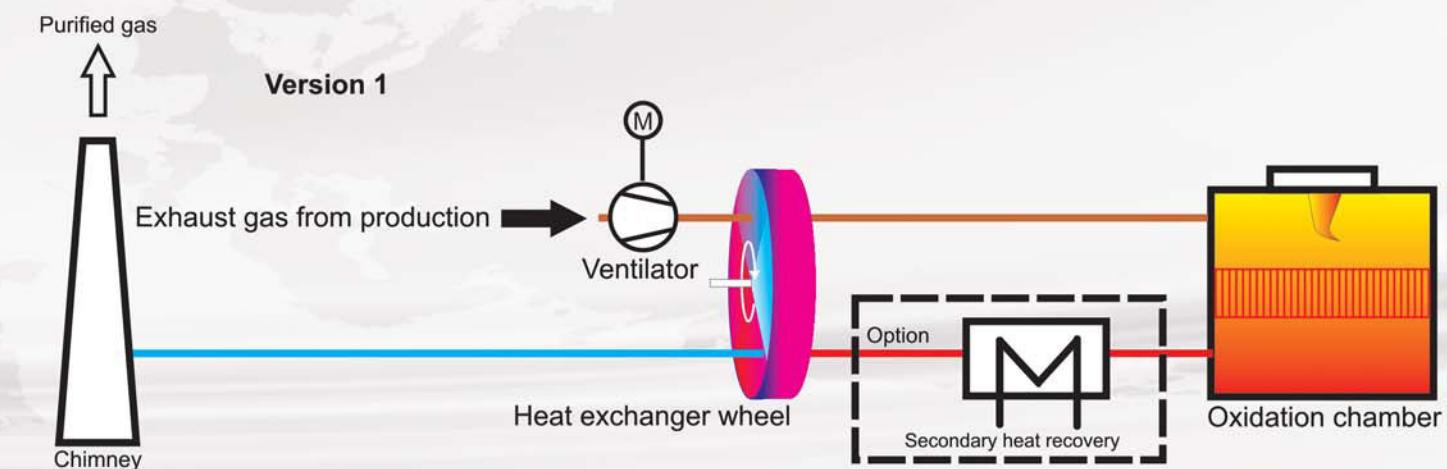


## Oxidación catalítica CAT / CT

Por medio de un ventilador, los gases de combustión se transportan a través de un pre-calentador (de ruedas, tubo de nido o sistema de panel), transmitiendo la energía del gas limpio. Un calentador eléctrico o calentador de bobina, calienta el gas crudo a la temperatura de reacción. En el interior del catalizador, los contaminantes se descomponen o disuelven, respectivamente. El agente catalizador apropiado y la temperatura, varían, dependiendo del contaminante respectivo.

### Tabla de datos de rendimiento

Caudal típico de gas	100 - 100.000 m³/h
Quemador	Gas natural, gas licuado, energía eléctrica
Extracción de calor	Aqua caliente, aire de proceso, aceite térmico
Concentración del contaminante	Hasta 15 g/m³
Eficiencia térmica	Hasta el 75 %





## SCR / SNCR / SiliNO<sub>x</sub>

Bei stickoxidhaltiger Abluft (Hochtemperaturverbrennung, Reinigungsprozesse, etc.) wird das Rauchgas auf entsprechende Eintrittstemperatur gebracht und mittels Eindüsung von Ammoniak oder Harnstoff quasi konditioniert. Das Abgas strömt in den Katalysator, wo die NOx-Anteile reduziert werden.

Dem Katalysatortbett können entsprechende Einbauten vorgeschaltet sein, um eine gleichmäßige Anströmung des Bettes zu erreichen oder zu sichern, oder Verschleiß durch Staubbelaadung zu vermeiden.

Abhängig von der Art des Anwendungsfalles wird das System mit entsprechenden Vorrichtungen bezüglich des Ein- und Ausbaues der Katalysatoren ausgestattet.

Die Regelung des Additivzusatzes erfolgt mittels einer kontinuierlichen Messung mit Auswertung, so dass eine sichere Unterschreitung der Grenzwerte gewährleistet ist.

**Tabelle Leistungsdaten**

Typischer Volumenstrom	500 - 300.000 m <sup>3</sup> /h
Schadstoffe	Stickstoffoxide, NO <sub>x</sub>



## Denitrification SCR / SNCR / SiliNO<sub>x</sub>

Nitrogenous flue gas (from high-temperature combustion, purifying processes, etc.) is heated up to the appropriate inlet temperature and quasi-conditioned by injecting ammonia or carbamide through jets. After this, the exhaust air flows into the catalyst, where the NOx components are reduced.

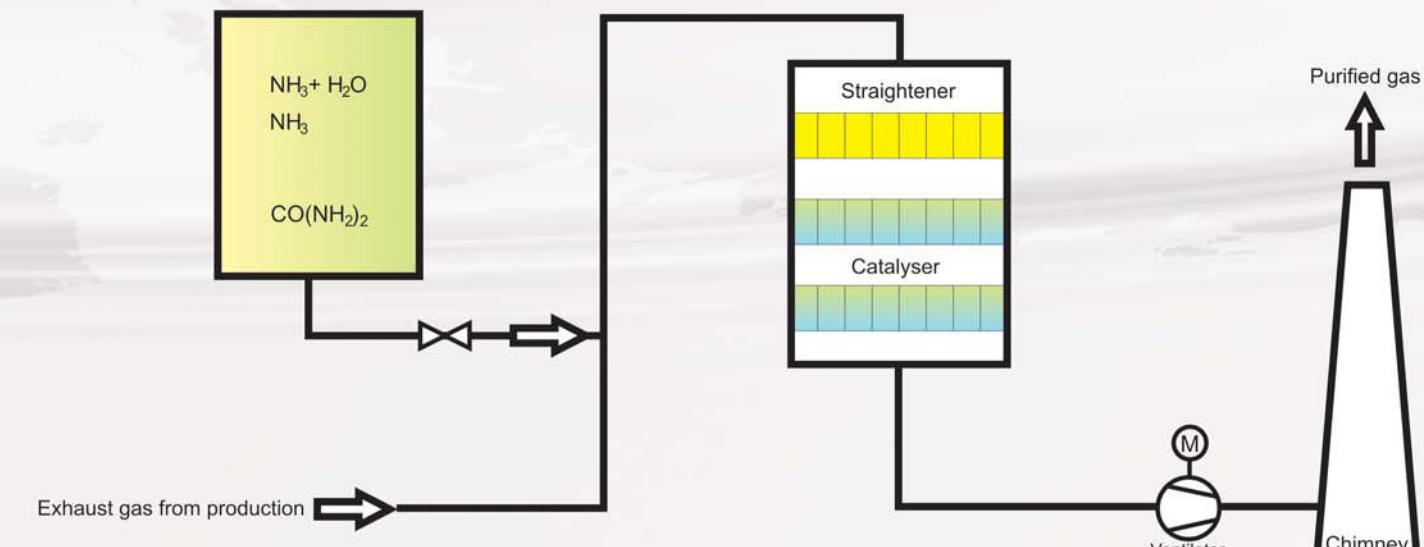
In order to ensure an even inflow to the catalyst bed or to avoid wear caused by dust charge, suitable components can be installed upstream the catalyst bed, if necessary. Depending on the type of application, the facility is equipped with appropriate appliances to allow adding or removal of catalysts. The amount of additives required is monitored and evaluated continuously, ensuring that the prescriptive limits are never exceeded.

**Table of performance data**

Typical gas flow rate	500 - 300.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Nitrous oxides, NO <sub>x</sub>
Additives	Ammonia, ammonia water, carbamide



## Removal of nitrogen DeNO<sub>x</sub>



## Desnitrificación SCR / SNCR / SiliNO<sub>x</sub>

Los humos de combustión nitrogenados (procedentes de la combustión a altas temperaturas, procesos de purificación, etc.) se calientan hasta la temperatura adecuada de entrada y son casi acondicionados mediante la inyección de un chorro de amoníaco o urea. Después de esto, los humos fluyen a través del catalizador, donde se reducen los componentes de NOx. Con el fin de asegurar una flujo uniforme de entrada a la cama catalítica o para evitar el desgaste causado por la carga de polvo, si es necesario, pueden instalarse los componentes adecuados antes de la cama de catalizador. Dependiendo del tipo de aplicación, la instalación está equipada con los aparatos adecuados para permitir la adición o eliminación de los catalizadores. La cantidad de aditivos necesarios es monitorizada y evaluada continuamente, asegurándose de que nunca se excedan los límites prescritos.

**Tabla de datos de rendimiento**

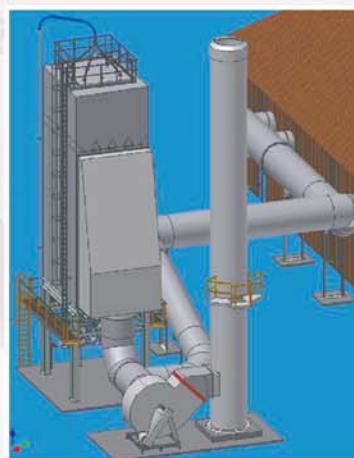
Caudal típico de gas	500 - 300.000 m <sup>3</sup> /h
Contaminantes	Óxidos nitrosos, NO <sub>x</sub>
Aditivos	Amoníaco, agua amoniocal, urea





### Fluorsorption SFS / DLA

Die Abgasreinigungsanlage SFS ist in drei vertikal angeordnete Abschnitte unterteilt. Im oberen Teil befindet sich das Vorratssilo für das Adsorbens mit einer Füllstandsüberwachung. Aus diesem Bunker gelangt das Granulat in den Reaktionsteil. Dieser besteht aus den Kaskaden, in denen sich das Schüttgut befindet. Das Schadgas durchströmt die Kaskaden horizontal. Der unterste Teil des Filters ist die Austragseinheit die das abreaktierte Material gleichmäßig über die ganze Länge der Kaskade fördert. Der Ventilator befindet sich auf der Reingasseite vor dem Kamin. Beim Durchströmen der Kaskaden reagieren die Schadstoffe im Rohgas mit dem Granulat oder lagern sich an dessen Oberfläche an. Entsprechend der geforderten Reingaswerte können mehrere Kaskaden parallel angeordnet werden.



#### Tabelle Leistungsdaten

Typischer Volumenstrom	1.000 - 200.000 m³/h
Schadstoffe	Fluorwasserstoff HF, Chlorwasserstoff HCl Schwefeldioxid/-trioxid SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub>
Adsorbens	Calciumcarbonat CaCO <sub>3</sub> , Wülfragran Ca(OH) <sub>2</sub>



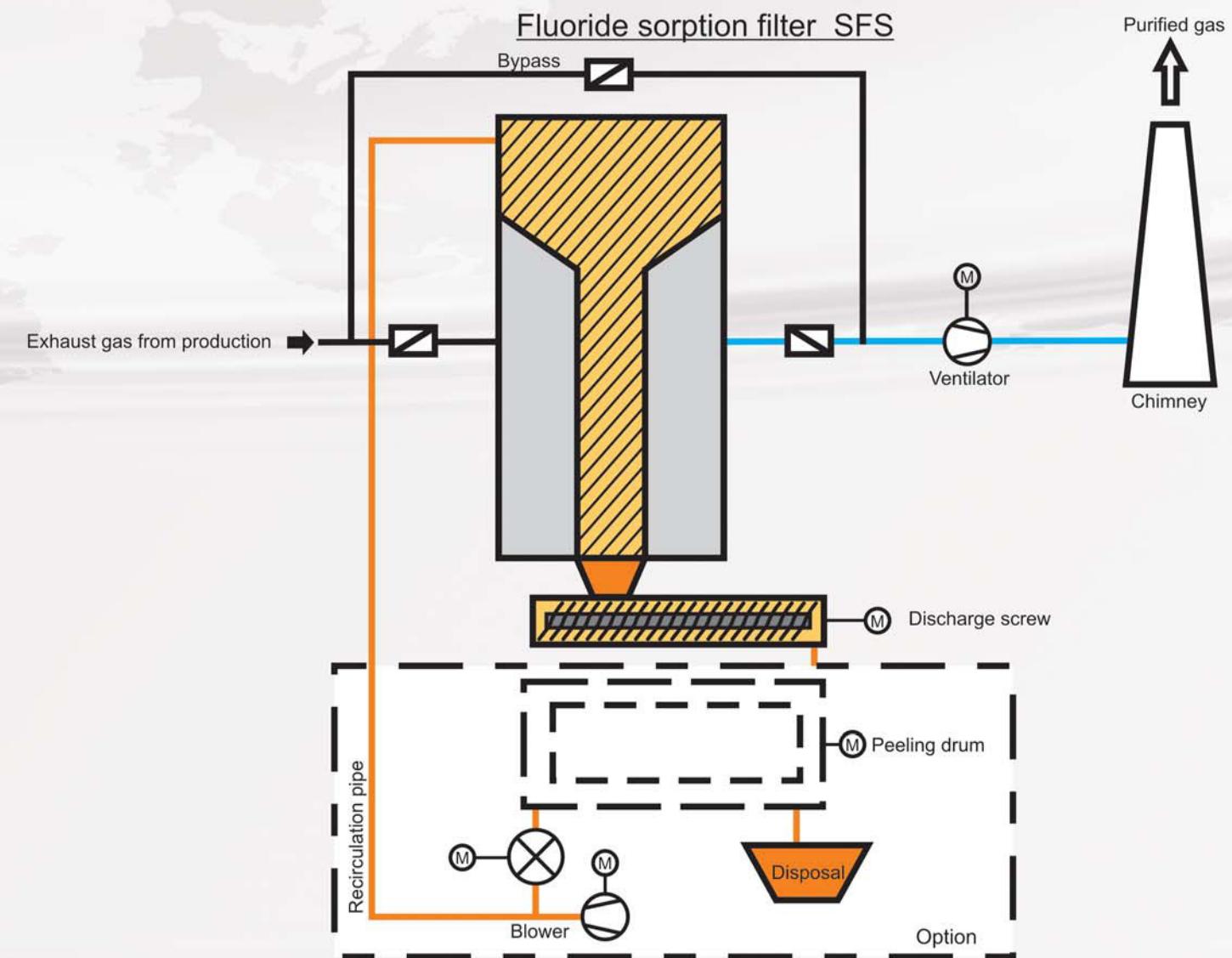
### Fluoride Scrubber SFS / DLA

The flue gas scrubbing facility is divided into three vertically arranged sections. Its top section, the reservoir silo, contains the adsorbent material, including a device monitoring the fill level. From this container, the granulate is fed into the reaction compartment. This section consists of cascades containing bulk material. The noxious gas flows horizontally through the cascades. The lowest compartment is the discharge unit, which conveys the post-reactive material evenly across the entire length of the cascade. The ventilator is positioned at the clean-gas side before the chimney.

Passing across the cascades, the pollutants contained in the raw gas react with the granulate or are adsorbed at its surface. Depending on the limit values prescribed for the clean gas, several cascades can be positioned in parallel.

#### Table of performance data

Typical gas flow rate	1.000 - 200.000 m³/h
Pollutants	Hydrogen fluoride HF, hydrogen chloride HCl, sulphur dioxide / trioxide SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub>
Adsorbent	Calcium carbonate CaCO <sub>3</sub> ; Wülfragran Ca(OH) <sub>2</sub>



### Absorción de fluoruros SFS / DLA

La instalación de depuración de humos de combustión, se divide en tres secciones organizadas verticalmente. Su sección superior, el silo de almacenamiento, contiene el material absorbente, incluido un dispositivo de vigilancia del nivel de llenado. De este recipiente, el granulado se introduce en el compartimento de reacción. Esta sección consta de cascadas que contienen material a granel. Los flujos nocivos fluyen horizontalmente a través de las cascadas. El compartimento inferior es la unidad de descarga, que transporta uniformemente el material después de la reacción a través de toda la longitud de la cascada. El ventilador está situado en el lado limpio del gas antes de la chimenea.

Pasando a través de las cascadas, los contaminantes contenidos en el gas crudo reaccionan con el granulado o son adsorbidos en su superficie. Dependiendo de los valores límites prescritos para el gas limpio, se pueden colocar en paralelo varias cascadas.

#### Tabla de datos de rendimiento

Caudal típico de gas	1.000 - 200.000 m³/h
Contaminantes	Fluoruro de hidrógeno HF, cloruro de hidrógeno HCl, dióxido/tríóxido de azufre SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub>
Adsorbente	Carbonato cálcico CaCO <sub>3</sub> ; Wülfragran Ca(OH) <sub>2</sub>





## Entschwefelungsanlage DIFF

Das Rohgas wird in einem Reaktor, in dem die Schadstoffe mit dem Adsorbens behandelt werden, geleitet. Das Adsorbens wird dosiert aus dem Vorratssilo in die Förderleitung gegeben. Anschließend strömen das Abgas und das Adsorbens in den Staubfilter, in dem die Partikel abgeschieden werden. Durch Druckluftimpulse wird der Filterkuchen abgeblasen. Er fällt in den Austragskonus und wird mit einem Austragssystem ausgefördert.

Ein Ventilator fördert das gereinigte Abgas zum Kamin.

trocken: Einblasen mit Dosiersystem

quasi-trocken: Konditionierungsmittel H<sub>2</sub>O

nass: Kalkmilch

### Tabelle Leistungsdaten

Typischer Volumenstrom	3.000 - 500.000 m <sup>3</sup> /h
Schadstoffe	Schwefeldioxid/-trioxid SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> , Fluorwasserstoff HF, Chlorwasserstoff HCl, Staub
Adsorbens	Calciumhydroxid Ca(OH) <sub>2</sub> , Kalk CaO



## Desulphurisation system DIFF

The flue gas is fed into a reactor where the pollutants are treated with the adsorbent. From dosing stations, the adsorbent is added from the reservoir silo into the conveyor pipe. After this, flue gas and the adsorbent flow into the dust filter, where the particles are separated.

Jets of compressed air blow off the filter cake. The cake drops into the discharge conus, from there it is discharged by means of a conveying system.

A ventilator directs the cleaned exhaust gas to the chimney.

dry: injection with dosage system

quasi-dry: conditioner agent H<sub>2</sub>O

wet: lime water

### Table of performance data

Typical gas flow rate	3.000 - 500.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Sulphur dioxide / trioxide SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> , hydrogen fluorid HF, hydrogen chloride HCl, dust
Adsorbent	Calcium hydroxide Ca(OH) <sub>2</sub> , calcium oxide CaO



## Sistema de desulfuración DIFF

Los gases de combustión se introducen en un reactor, donde los contaminantes son tratados con el adsorbente. Desde las estaciones de dosificación, el adsorbente se añade desde el silo de almacenamiento, a la tubería de transporte. Después de esto, los gases de combustión y el flujo de adsorbente son introducidos, en el filtro de polvo, donde se separan las partículas. Las incrustaciones del filtro, se separan con golpes de chorros de aire comprimido. Las incrustaciones caen dentro del cono de descarga y desde allí, se descargan por medio de un sistema transportador.

Un ventilador dirige los gases de exhaustión limpios a la chimenea

seco: inyección con sistema de dosificación

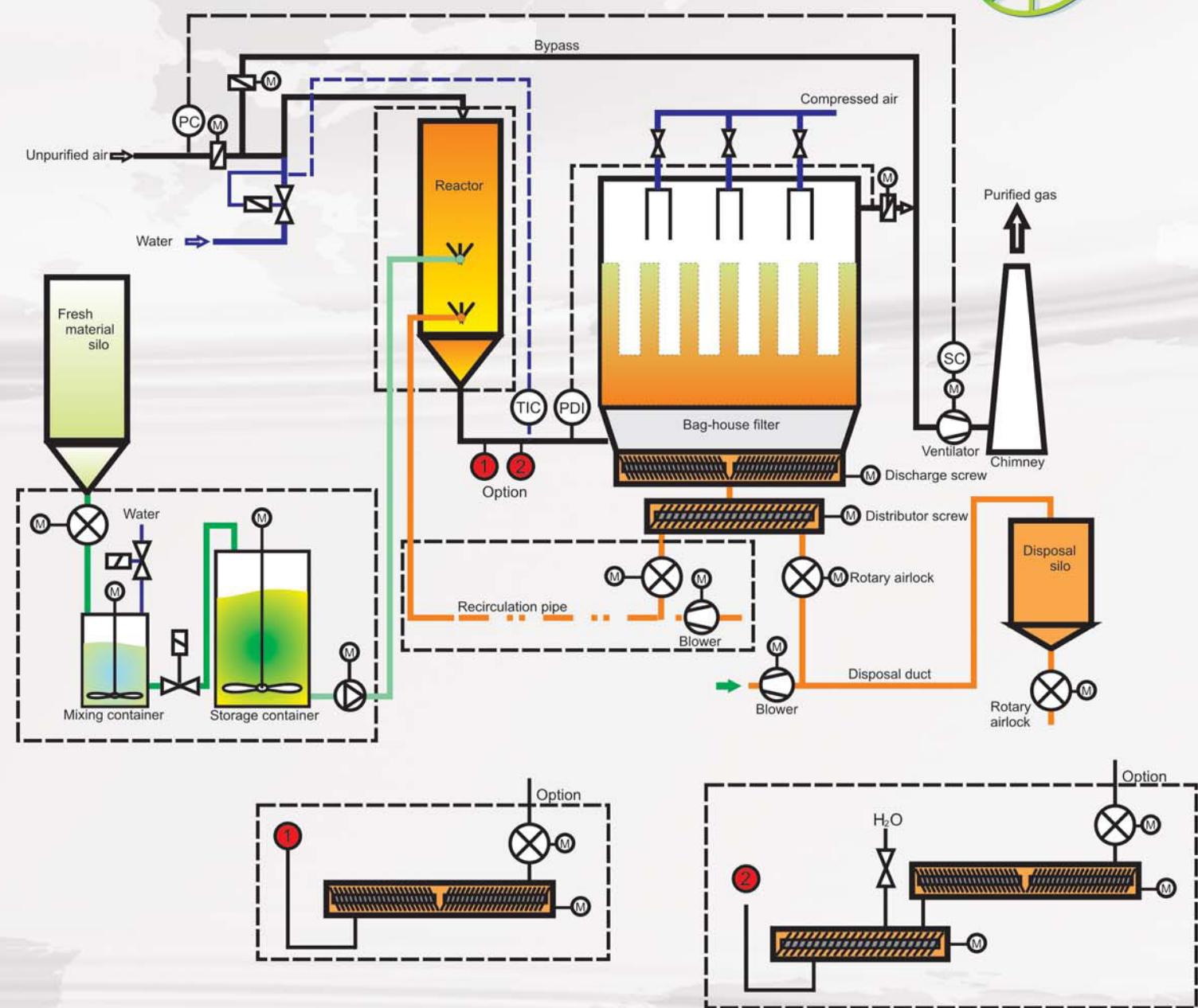
casi seco: agente acondicionador H<sub>2</sub>O

mojado: suspensión de cal

### Tabla de datos de rendimiento

Caudal típico de gas	3.000 - 500.000 m <sup>3</sup> /h
Contaminantes	Dióxido / trióxido de azufre SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> , fluoruro de hidrógeno HF, cloruro de hidrógeno HCl, polvo
Adsorbente	Hidróxido de calcio Ca(OH) <sub>2</sub> , óxido de calcio CaO

## Desulphurization system DIFF





## Aufkonzentration FAD / ADR

Um große Volumenströme mit niedriger Beladung sinnvoll abzureinigen, müssen die Kohlenwasserstoffe (VOCs) aufkonzentriert werden. Dies geschieht entweder in Festbettadsorbern, die wechselweise be- und entladen werden oder in rotierenden Adsorptionsrädern. Das axial durchströmte Rad dreht sich kontinuierlich über die angeschlossenen Kanalsegmente: Adsorbieren, Desorbieren und Kühlung. Hierdurch wird gewährleistet, dass es zu keinen Druckschwankungen wie beim Festbettadsorber kommt.

Die geringe Beladung des Rohgasvolumens wird in der Adsorptionszone des Rades angelagert. Der gereinigte Volumenstrom wird vom Ventilator zum Kamin gefördert.

Über das Kühlsegment wird ein kleinerer Frischluftstrom angesaugt und dabei vorgewärmt. Anschließend wird der Luftstrom durch Erwärmung (Brenner, Wärmetauscher, Direktbeheizung) auf die Desorptionstemperatur gebracht. Diese erwärmte Luft wird in das Desorptionssegment geleitet. Durch die höhere Temperatur werden die Kohlenwasserstoffe wieder desorbiert. Die wesentlich höher beladene Warmluft wird einer thermischen oder katalytischen Oxidation zugeführt und abgereinigt.

Durch die höheren Beladungen und den kleineren Volumenstrom wird die nachfolgende Anlage kleiner und energetisch effizienter.

### Tabelle Leistungsdaten

Typischer Volumenstrom	1.000 - 400.000 m <sup>3</sup> /h
Schadstoffe	Kohlenwasserstoffe VOCs



## Concentration FAD / ADR

To achieve an efficient purification at large volume flows with low charging, hydrocarbons (VOCs) can be used for concentration. For this purpose, either solid-state adsorbents can be charged and discharged alternately, or rotating adsorption wheels can be used.

The gas flows axially through the adsorption wheel, which is rotating continuously across the attached channel segments: adsorption, desorption and cooling. This method ensures that the concentration does not fluctuate, which may occur when using a solid-state adsorbent. The volume flow of flue gas with low charge is taken up at the adsorption zone of the wheel. The cleaned volume flow is directed to the outlet chimney by use of a ventilator. A smaller amount of fresh air is sucked in from the cooling segment and preheated during this process. Subsequently, the air flow is fully heated up (burner, heat exchanger, direct heating) until desorption temperature is reached. This heated air flow is conveyed into the desorption segment. On account of the higher temperature, the hydrocarbons are desorbed.

The heated air flow with a considerable higher charge undergoes thermal or catalytic oxidation and is purified. On account of the higher load and less volume flow, facilities for subsequent processing can be smaller and energetically more efficient.

### Table of performance data

Typical gas flow rate	1.000 - 400.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Hydrocarbons VOCs



## Concentración FAD / ADR

Para lograr una depuración eficaz de los flujos de gran volumen con baja carga, los hidrocarburos (COV) compuestos orgánicos volátiles, se pueden utilizar para la concentración. Con este fin, ya sean adsorbentes en estado sólido se pueden cargar y descargar, alternativamente, o pueden utilizarse ruedas de adsorción rotativas. El gas fluye axialmente a través de la rueda de adsorción, la cual está rotando continuamente a través de los segmentos de canal adjuntos: adsorción, desorción y enfriamiento. Este método garantiza que la concentración no fluctúa, lo que puede ocurrir al utilizar un adsorbente de estado sólido.

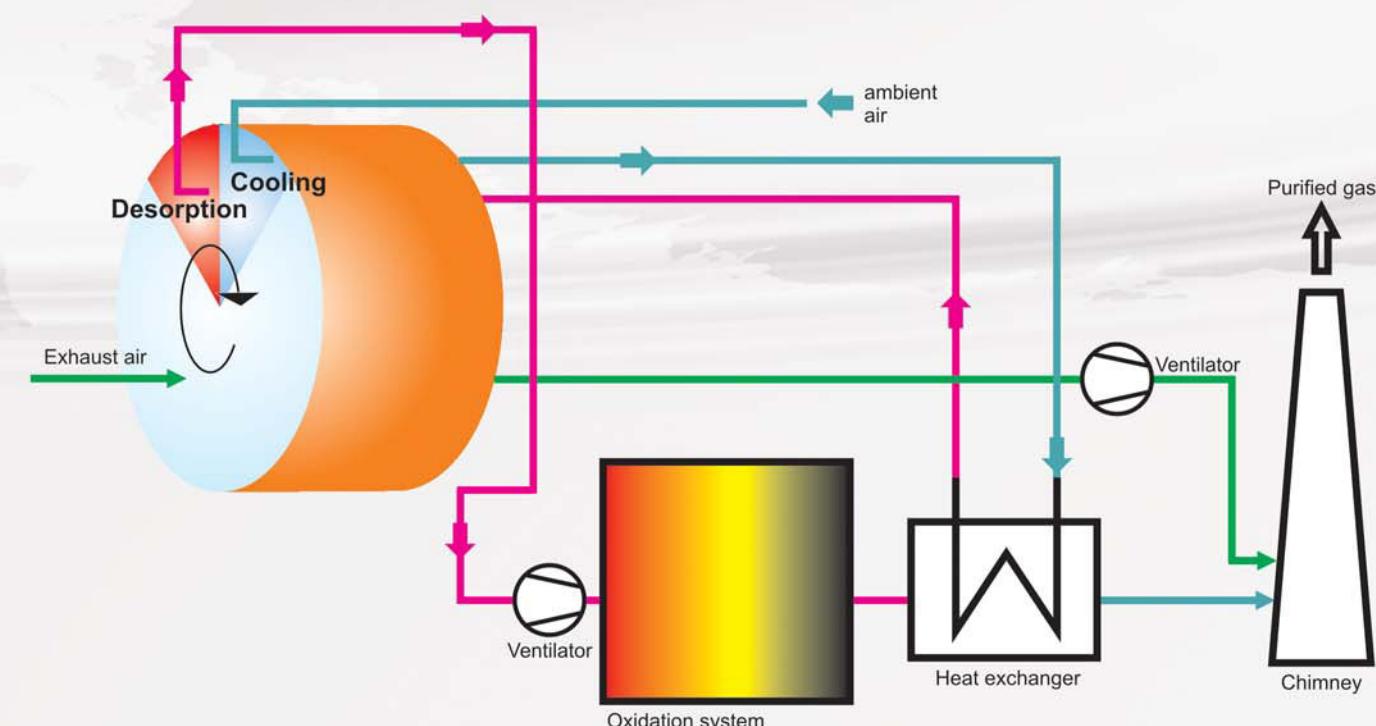
El caudal de los gases de combustión con baja carga, se ha recogido en la zona de adsorción de la rueda. El volumen de flujo limpio se dirige a la chimenea de salida mediante el uso de un ventilador.

Una menor cantidad de aire fresco es aspirado en el segmento de enfriamiento y precalentado durante este proceso. Posteriormente, el flujo de aire está totalmente calentado (quemador, intercambiador de calor, calefacción directa) hasta que se alcanza la temperatura de desorción. Este flujo de aire caliente se transporta al segmento de desorción. Como la temperatura es más alta, los hidrocarburos son desorvidos. El flujo de aire caliente con una considerable mayor carga se somete a la oxidación térmica o catalítica y se purifica. Teniendo en cuenta la mayor carga y el menor volumen de flujo, las instalaciones para el tratamiento posterior puede ser más pequeñas y más eficientes energéticamente.

### Tabla de datos de rendimiento

Caudal típico de gas	1.000 - 400.000 m <sup>3</sup> /h
Contaminantes	Hidrocarburos COV, compuestos orgánicos volátiles

### Concentrator Absorber wheel ADR





## Rotationswäscher RWS

Das Schadgas wird mittels des reingasseitig positionierten Ventilators angesaugt. Es tritt in den Wäscher (gegebenenfalls vorher zuerst in eine Quench zur Gaskühlung) unterhalb des Rotors ein, durchströmt im weiteren Verlauf das Rotationswaschsegment, verlässt über den Demister den Wäscher und kann dann der Atmosphäre zugeführt werden.

Durch die rotierenden Einbauten wird die auftreffende Waschflüssigkeit zerstäubt. Vor dem Wäscheraustritt wird mit einer Demisterstufe Tröpfchenmitriss weitgehend vermieden.

Aus dem Kreislaufbecken wird kontinuierlich verbrauchte Waschflüssigkeit abgeführt. Eine Abwasserbehandlung muss je nach Erfordernissen nachgeschaltet werden.

Dieses System bietet aufgrund fehlender Einbauten gegenüber einem Kolonnenwäscher einen entscheidenden Vorteil bei Schadgasen mit hohem Staubanteil. Da der sehr feine Tröpfchennebel auch kleine Partikel abreinigen kann, gilt der Rotationswäscher als Hochleistungswäscher.

**Tabelle Leistungsdaten**

Typischer Volumenstrom	1.000 - 80.000 m <sup>3</sup> /h
Schadstoffe	Staub, Schwefeldioxid
Waschmedium	Wasser H <sub>2</sub> O, NaOH



## Rotation scrubber RWS

A ventilator positioned at the clean gas side sucks up the noxious gas. The gas flows into the scrubber (if necessary, after passing through a quench to cool the gas) below the rotor. From there it passes through the rotating scrubber segment, is discharged from the scrubber through a demister, and is finally ready to be discharged into the atmosphere. As the scrubbing liquid is sprayed when it hits against the rotating components, a very large reactive surface is generated in this process.

Prior to leaving the scrubber, the gas flow passes through a demister, largely preventing droplet entrainment. The used-up scrubbing fluid is discharged from the cycle basin. Depending on the requirements, subsequent sewage treatment may be necessary.

Compared to a column scrubber, this system offers a substantial advantage when processing flue gas that is highly dust-laden, on account of its structure. As the very fine droplet mist can separate even small particles, the rotation scrubber is considered as high-performance facility.

**Table of performance data**

Typical gas flow rate	1.000 - 80.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Dust, sulphur dioxide
Washing medium	Water H <sub>2</sub> O, caustic soda solution NaOH



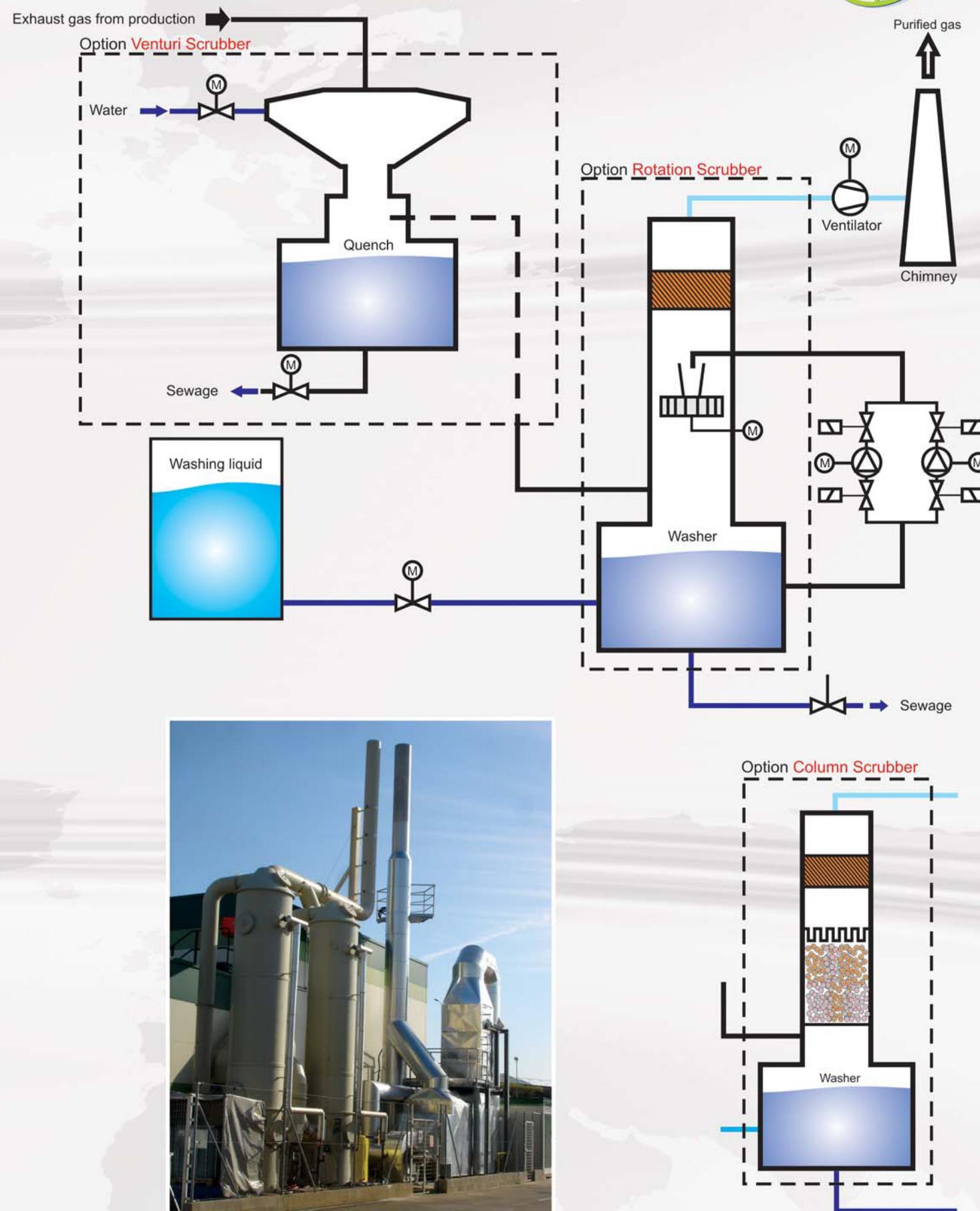
## Lavador rotativo RWS

Un ventilador situado en el lado de los gases limpios, succiona los gases nocivos. El gas fluye en el lavador (si es necesario, después de pasar a través de un enfriador (quench) para enfriar el gas por debajo del rotor. Desde allí, pasa a través de un segmento del lavador rotativo, y es descargado desde el lavador a través de un deshumidificador, y está listo finalmente para ser expulsado a la atmósfera.

Como el líquido de lavado es rociado cuando golpea contra los componentes rotativos, se genera en este proceso una gran superficie de reacción. Antes de salir del depurador, el flujo de gas pasa a través de un deshumidificador (demister), que evita en gran medida el arrastre de gotas. El fluido de lavado usado, se descarga desde el ciclo del cubilete. Dependiendo de los requisitos, puede ser necesario un tratamiento posterior de aguas residuales. En comparación con una columna de lavado, este sistema ofrece una ventaja sustancial en el tratamiento de los gases de combustión altamente pulverulentos, debido a su estructura. El lavador rotativo se considera como una instalación de alto rendimiento, ya que la niebla de gotas muy finas puede separar incluso partículas pequeñas.

**Tabla de datos de rendimiento**

Caudal típico de gas	1.000 - 80.000 m <sup>3</sup> /h
Contaminantes	Polvo, dióxido de azufre
Medio de lavado	Agua H <sub>2</sub> O, solución de sosa caustica NaOH





### AmmoNO<sub>x</sub>, AmmonoNO<sub>x</sub> light

AmmoNO<sub>x</sub> wurde speziell für inerte Stoffströme nach MOCVD-Prozessen die sich aus N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub> zusammensetzen entwickelt. Auf Basis einer Oxidation werden alle Schadstoffe energetisch günstig abgereinigt.

Die erzielten Reingaswerte für NH<sub>3</sub> liegen um das 30-fache und für NO<sub>x</sub> um das 5-fache unter den gesetzlich geforderten Werten. Sonst übliche Verfahren nutzen in der Regel eine anschließende Wäsche oder eine Reingasverdünnung (sogenannte Abgaskühlung).

Die Systeme unterscheiden sich lediglich in der Ausstattung der Messtechnik.

Die Integration eines MetSorb Adsorbers für Metall-Organische-Verbindungen ist in beiden Systemen optional möglich.

#### Tabelle Leistungsdaten

Typischer Volumenstrom	10 - 1.000 slm (standard liters per minute)
Schadstoffe	Ammoniak NH <sub>3</sub> , Wasserstoff H <sub>2</sub>



### AmmoNO<sub>x</sub>, AmmoNO<sub>x</sub> light

AmmoNO<sub>x</sub> was developed particularly for inert material flows generated by MOCVD processes, consisting of N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>. As this principle is based on oxidation, all pollutants are precipitated at energetically favorable conditions. This method achieves clean gas values for NH<sub>3</sub> and NO<sub>x</sub> that are well below the legally required values, whereas other procedures usually require a subsequent scrubbing method or clean gas dilution (so-called flue gas cooling). Optionally, a MetSorb adsorber for metal-organic compounds can be integrated into both systems.

#### Table of performance data

Typical gas flow rate	10 - 1.000 slm (standard liters per minute)
Pollutants	Ammonia NH <sub>3</sub> , hydrogen H <sub>2</sub>



### AmmoNO<sub>x</sub>, AmmonoNO<sub>x</sub> ligero

El sistema AmmoNO<sub>x</sub> se desarrolló especialmente para los flujos de materiales inertes generados por procesos MOCVD, que contienen N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, y H<sub>2</sub>. Como este principio se basa en la oxidación, todos los contaminantes se precipitan en condiciones energéticamente favorables. Este método logra limpiar los valores de gas de NH<sub>3</sub> y NO<sub>x</sub> que son muy inferiores a los valores requeridos legalmente, mientras que otros procedimientos por lo general, requieren un posterior lavado o método de dilución de gas limpio (los llamados enfriamiento de gases de combustión). Opcionalmente, se puede integrar en ambos sistemas, un sistema MetSorb para la adsorción de compuestos orgánicos metálicos.

#### Tabla de datos de rendimiento

Caudal típico de gas	10 - 1.000 lsm (litros estándar por minuto)
Contamina	Amoniaco NH <sub>3</sub> , hidrógeno H <sub>2</sub>





## MetSorb

MetSorb ist ein Dry-Bed-Adsorptions-System, welches je nach Ausführung verschiedenste metallorganische Verbindungen abreinigen kann.

MetSorb ist als integrierte Variante in einem Ammono<sub>x</sub>/Ammono<sub>x</sub> light-System oder als Stand-Alone Variante verfügbar. Das integrierte Monitoring-System zeigt jederzeit die noch verfügbaren Adsorptionskapazitäten

**Tabelle Leistungsdaten**

Typischer Volumenstrom	5 - 1.000 slm
Schadstoffe	Metalloxyde

# MetSorb



## Absorber MetSorb

MetSorb is a dry-bed absorption system that can separate diverse metal-organic compounds, depending on the specification.

MetSorb is a variation that can be integrated into an Ammono<sub>x</sub> / Ammono<sub>x</sub> light system, but it can also be used as stand-alone utility. An integrated monitoring system constantly indicates remaining absorption capacities.

**Table of performance data**

Typical gas flow rate	5 - 1.000 slm
Pollutants	Metal-organyls



## Absorbedor MetSorb

MetSorb es, un sistema de absorción de lecho seco, que puede separar, dependiendo de la especificación, diversos compuestos metal-orgánicos. MetSorb es una variación que se puede integrar en un sistema Ammono<sub>x</sub>/Ammono<sub>x</sub> ligero, pero también puede ser utilizado como facilidad independiente.

Un sistema integrado de vigilancia, indica constantemente las capacidades restantes de absorción.

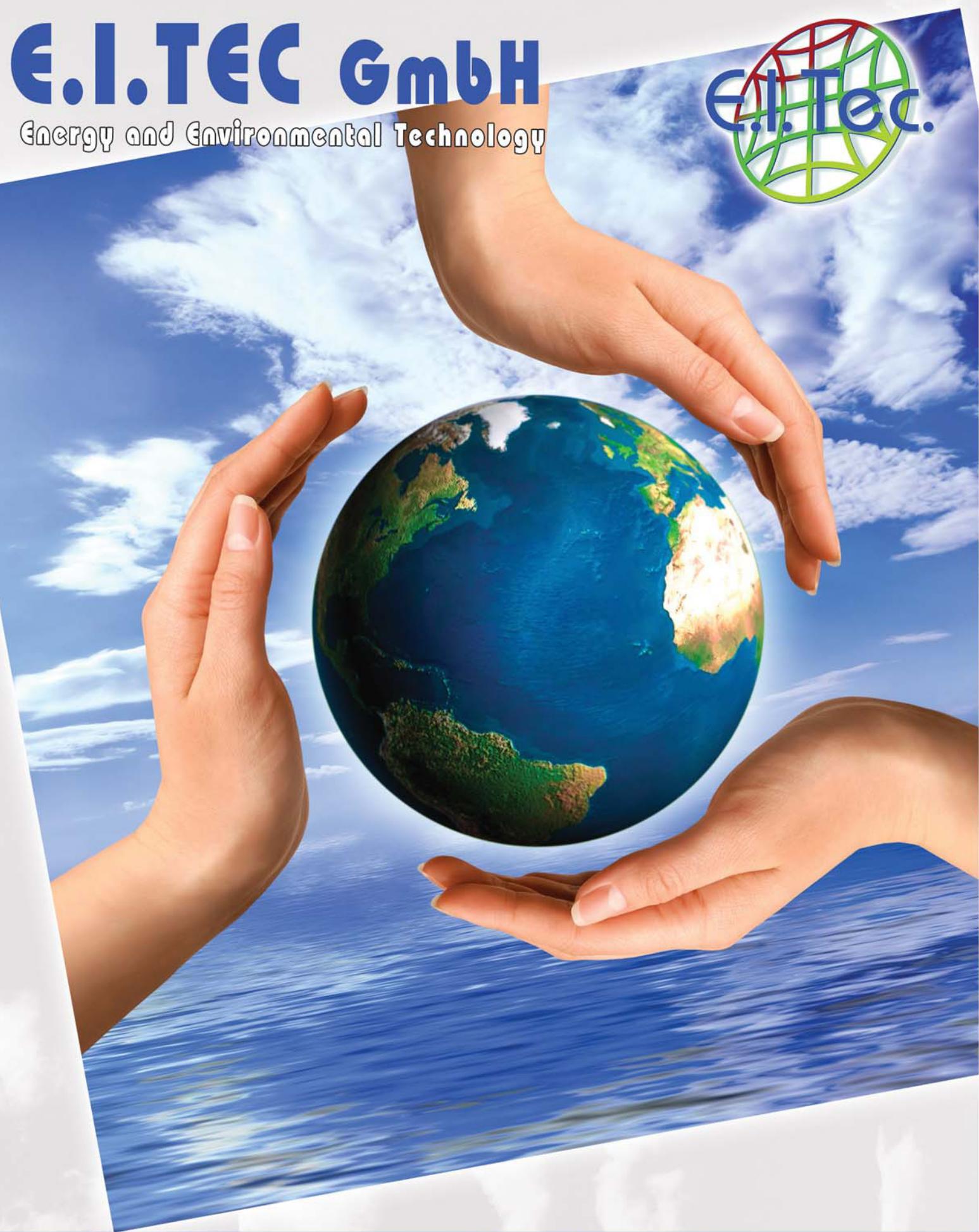
**Tabla de datos de rendimiento**

Caudal típico de gas	5 - 1.000 litros estándar por minuto
Contamina	Compuestos metal orgánicos



# E.I.TEC GmbH

Energy and Environmental Technology



We are doing things today for tomorrow



## Notre philosophie

Prendre les mesures nécessaires pour purifier l'air est essentiel et raisonnable pour la protection de l'environnement et continue à être la base de notre philosophie. Comme par le passé, nous nous attachons à fournir les moyens pour contrôler la pollution de l'air qui n'impliquent pas nécessairement des coûts élevés pour prendre les mesures de sécurité. Nos solutions contribuent plutôt à une relation économique saine par rapport aux besoins.

Les mesures pour la purification de l'air de conduit ne donnent pas toujours un bénéfice directement financier au client, et la productivité ne s'accroît pas non plus. Pour faire face à une compétitivité sans cesse croissante, il est indispensable donc de considérer la rentabilité de l'investissement des systèmes de purification de l'air.

Les conditions requises sont pour nous : sécurité, qualité et disponibilité de nos équipements. Afin de garantir ces caractéristiques, nous mettons en pratique nos idées innovantes. Nos clients bénéficient depuis le départ d'un suivi individuel en liaison avec un process interne approprié, un ingénierie des projets et une coordination depuis la livraison, l'installation, la commande et le service après-vente.

Pour n'en nommer que certains, nos équipements se plient aux exigences des valeurs de gaz propres conformément aux : Contrôle de la qualité de l'air, TA Luft (Air quality control)

- 17. BlmSchV
- 30. BlmSchV
- 31. BlmSchV
- MACT
- DRIER, EPA, EPH, etc...



## Nasza filozofia

Poczytywanie środków do oczyszczania powietrza jako coś co jest jednocześnie niezbędne i sensowne dla ochrony środowiska, jest ciągle podstawową zasadą naszej filozofii. Tak jak robiliśmy to w przeszłości, tak i teraz będziemy skupiać się na dostarczaniu środków do kontroli zanieczyszczenia środowiska, co nie koniecznie wymaga dużych nakładów na środki bezpieczeństwa. Nasze rozwiązania znacznie przyczyniają się do zdrowych relacji ekonomicznych dla różnych wymagań.

Podjęte środki mające na celu oczyszczenie powietrza, nie zawsze dają klientowi bezpośrednie korzyści, jak również nie powodują wzrostu produkcji. W obliczu ciągle wzrastającej konkurencji, jest zatem konieczne rozpatrywanie kosztów skuteczności dla inwestycji i przydatności systemów oczyszczania powietrza.

Dla nas, bezpieczeństwo, jakość oraz dostępność naszych urządzeń są podstawowymi wymaganiami. Ażeby zapewnić te właściwości, wprowadzamy w życie nowe innowacyjne idee. Nasi klienci korzystają od początku do końca, począwszy od indywidualnej odpowiednio dostosowanej konfiguracji razem z odpowiednim urządzeniami wraz z procesem technologicznym, projektem inżynieryjnym, oraz koordynacją, łącznie z dostawą, instalacją, uruchomieniem, oraz z serwisem po sprzedaży.

Wymienimy kilka naszych urządzeń dostosowanych do dopuszczalnych wartości oczyszczania gazów zgodnie z:  
TA-Luft (Kontrola Jakości Powietrza)

- 17. BlmSchV
- 30. BlmSchV
- 31. BlmSchV
- MACT
- DRIER, EPA, EPB, etc



## Наша философия

Эффективная очистка воздуха промышленных сдувок всегда находится в фокусе наших усилий. Наш девиз достижение высоких стандартов очистки и безопасности, не предполагает в обязательном порядке наличие высоких затрат на соответствующее оборудование. Наши решения всегда исходят из здравого экономического подхода к несомненному обеспечению существующих требований и нормам.

Мы знаем, что меры по очистке воздуха от отработанных/дымовых газов не всегда приносят заказчику прямую финансовую выгоду. Однако, постоянный рост конкуренции вынуждает рассматривать вложения в системы воздухоочистки как неотъемлемую часть инвестиций и эксплуатационных расходов производства.

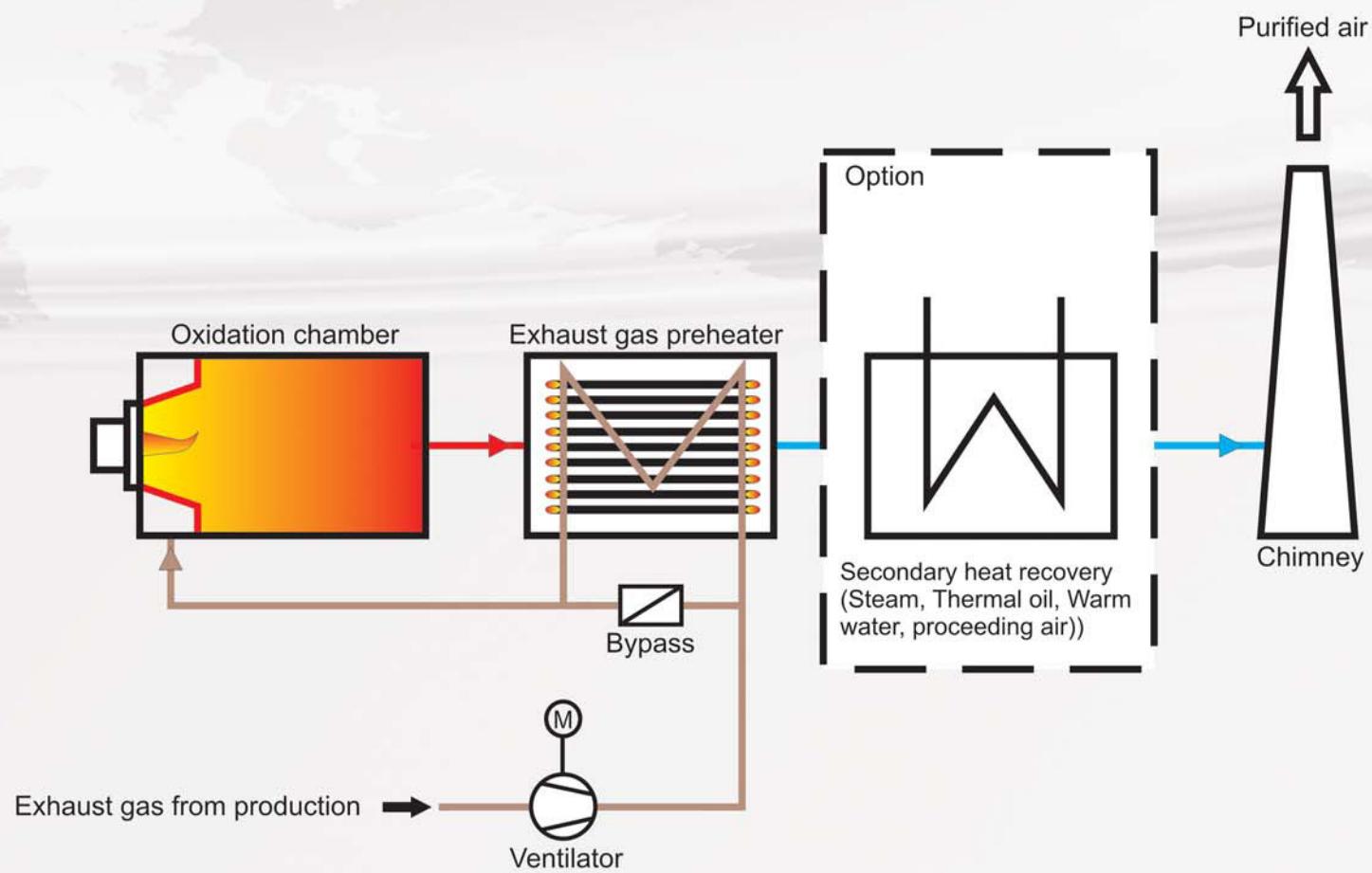
Для нас основными требованиями являются безопасность, качество и доступность нашего оборудования. Гарантией этого являются инновационный характер наших технических решений. Поэтому все наши клиенты получают большие преимущества от сотрудничества с нами, начиная от разработки конфигурации новых систем, которые должны вписаться в структуру уже существующей внутренней сети очистки, и до поставки, монтажа, проведения пуско-наладочных работ и послепродажного обслуживания.

Вот некоторые из наших систем, отвечающие требованиям очистки газов в соответствии с действующими техническими условиями:

- TA-Luft (Контроль качества воздуха)
- 17. BlmSchV
- 30. BlmSchV
- 31. BlmSchV
- MACT
- DRIER, EPA, EPB и др.



## Thermal oxidation ET



### Oxydation thermique TNV/ET

Au moyen d'un ventilateur, le gaz de conduit est alimenté dans la chambre de combustion où il est chauffé à une température de réaction à l'aide d'un brûleur de gaz ou de pétrole. Le ventilateur peut être placé en amont ou en aval de la chambre de combustion (facilité d'aspiration/compression). Pour le gaz de conduit à basses températures, l'application d'un échangeur gaz de conduit/ gaz propre peut augmenter considérablement le rendement. Pour le gaz de conduit à températures élevées, on peut extraire de la chaleur après la combustion pour générer de l'eau chaude, de la vapeur ou pour chauffer l'huile thermique.

#### Tableau des performances

Débit caractéristique du gaz	100 - 60.000 m <sup>3</sup> /h
Brûleur	Gaz naturel, gaz liquide, pétrole, Biogaz, etc.
Extraction de chaleur	Eau chaude, air transformé, huile thermique, vapeur
Concentration de polluant	Jusqu'à 20 g/m <sup>3</sup> ou 25% LIE (Limite inferior d'explosivité)
Rendement thermique	Jusqu'à 70 %

### Utleniacze termiczne TNV / ET

Za pomocą wentylatora, gazy spalinowe są podawane do komory spalania, gdzie są podgrzane do oddziałującej temperatury za pomocą palników gazowych lub olejowych. Wentylator może być ustawiony na dole lub na górze komory spalania ( sprężanie / urządzenie zasysające). Gazy spalinowe niskich temperatur, zastosowanie gazów spalinowych/ oczyszczonych gazów, wymiennik ciepła może polepszyć pożądany efekt. Przy gazach spalinowych wysokiej temperatury, ciepło może być wydobywane po spalaniu w celu wytwarzania ciepłej wody, pary, lub do podgrzewania oleju.

#### Tabela charakterystycznych danych

Typowy stopień przepływu gazu	100 - 60.000 m <sup>3</sup> /h
Palnik	Gaz ziemny, gaz płynny, olej, biogaz, itd.
Odciągnik ciepła	Ciepła woda, powietrze przetwarzane, olej termiczny, para wodna
Stężenie substancji zanieczyszczającej	Do 20 g/m <sup>3</sup> or 25% Dolna granica wybuchowo ści
Wydajność cieplna	Do 70 %

### Системы термоокисления TNV / ET

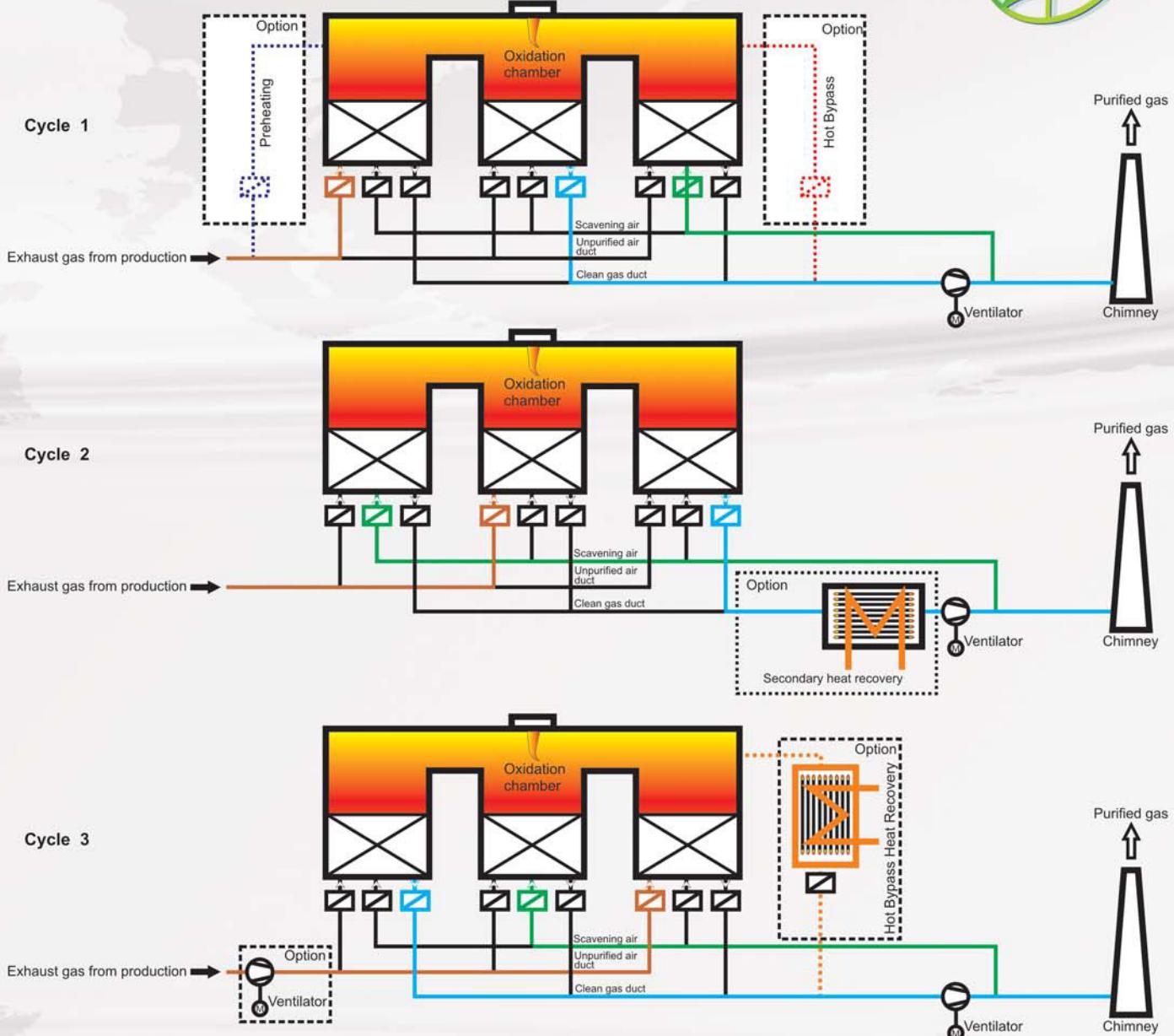
С помощью вентилятора отработанные газы подаются в камеру сгорания, где они нагреваются газовой или масляной горелкой до температуры окисления. Вентилятор может располагаться как перед, так и за камерой сгорания (принцип сжатия / всасывания). Для отработанных газов низких температур можно использовать теплообменник отработанных / очищенных газов, что позволяет значительно повысить экономическую эффективность процесса. При утилизации отработанных газов высоких температур полученное после дожигания тепло может использоваться для получения горячей воды, пара или для подогрева термомасла.

#### Таблица рабочих характеристик

Расчетный расход газа	100- 60.000 м <sup>3</sup> /ч
Горелка	Природный газ, сжиженный газ, масло, биогаз и др.
Использование полученного тепла	Подогрев воды, воздуха, масла, пар
Концентрация загрязняющих веществ	До 20 г/м <sup>3</sup> или 25% от ПДК, или системы дополнительной защиты
Термический к.п.д.	До 70 %



## Thermal Regenerative Oxidation RTO



## Oxydation régénérative thermique RTO / ETR

Un ventilateur placé respectivement du côté haute pression ou du côté de l'aspiration transporte par le compartiment ETR, l'air d'échappement qui contient des composants organiques.

Le réacteur ETR se compose de valves de gaz non raffiné et de gaz propre, de plusieurs chambres remplies de matériel céramique accumulant la chaleur et d'une zone d'oxydation collective placée plus haut. Les valves de gaz non raffiné dirigent le gaz de conduit vers une des chambres d'accumulation de chaleur, la température du gaz augmentant pendant son passage. Un brûleur à pétrole ou à gaz apporte l'énergie nécessaire à la zone de combustion afin de faciliter la réaction thermique. Le gaz propre chauffe une autre chambre du réservoir. Après avoir été refroidi, il est dirigé vers la cheminée par la vanne de gaz propre. Un API (automate programmable industriel) contrôle en alternance le chauffage et le refroidissement des chambres. La chaleur extraite des chambres peut être utilisée à générer de la chaleur secondaire.

### Tableau des performances

Débit caractéristique du gaz	500 - 250.000 m <sup>3</sup> /h
Brûleur	Gaz naturel, gaz liquide, pétrole, biogaz, gaz de décharge, etc.
Extraction de chaleur	Eau chaude, air transformé, huile thermique, vapeur
Concentration de polluant	Jusqu'à 20 g/m <sup>3</sup> ou 25% LIE (Limite inferior d'explosivité)
Rendement thermique	Jusqu'à 98 %

## Ułnianiacz termiczny regeneracyjny RTO / ETR

Umieszczony w części wysokiego ciśnienia lub odpowiednio w części odsysania, wentylator przenosi powietrze wywiewane zawierające związki organiczne poprzez pomieszczenie utleniacza ETR.

Reaktor ETR składa się z surowego gazu i oczyszczających gazowe, liczne komory zapelnione ceramicznymi materiałami gromadzącymi ciepło oraz wspólną strefę utleniania umieszczoną powyżej.

Zawory surowego gazu prowadzą gazy spalinowe do jednej z komór gromadzącej ciepło, temperatura gazu wzrasta kiedy przepływa przez nie. Palnik olejowy lub gazowy w strefie spalania dostarcza pożądaną energię w celu ułatwienia reakcji termicznej. Ciepły oczyszczony gaz podgrzewa inny zbiornik komory. W ten sposób oziębiony, jest podawany poprzez przepustnice czystego gazu do wyłotu ewakuacyjnego. PLC reguluje naprzemiennie podgrzewanie i schładzanie komór. Wydobyte ciepło z komór może być użyte do wyprodukowania wtórnego ogrzewania.

### Tabela charakterystycznych danych

Typowy stopień przepływu gazu	500 - 250.000 m <sup>3</sup> /h
Palnik	Gaz ziemny, gaz płynny, olej, biogaz, gaz ze składowiska odpadów.
Odciągnik ciepła	Ciepła woda, powietrze przetwarzane, olej termiczny, para wodna
Stężenie substancji zanieczyszczającej	Do 20 g/m <sup>3</sup> or 25% Dolna granica wybuchowo ści

## Системы термо-регенеративного окисления RTO / ETR

Вентилятор, расположенный на стороне высокого давления или на стороне всасывания, соответственно, подает отработанный воздух, содержащий органические вещества, в реактор ETR.

Реактор ETR включает в себя клапаны для подачи загрязненного газа и отвода очищенного газа, ряд камер, заполненных накапливающим тепло керамическим материалом, и расположенную сверху зону совместного окисления.

Загрязненный газ с помощью подающих клапанов направляется в одну из камер накопления тепла. В результате прохождения через нее температура газа повышается. Масляная или газовая горелка в зоне дожигания обеспечивает энергию, требуемую для осуществления реакции теплового окисления. Очищенный горячий газ нагревает другие камеры реактора. Охлаждаясь таким образом в камерах очищенного газа, очищенный газ подается к выпускному клапану и затем в дымовую трубу. Программируемый логический контроллер (ПЛК) обеспечивает контроль за поочередным нагревом и охлаждением камер. Аккумулированное в камерах тепло можно использовать для вторичных целей.

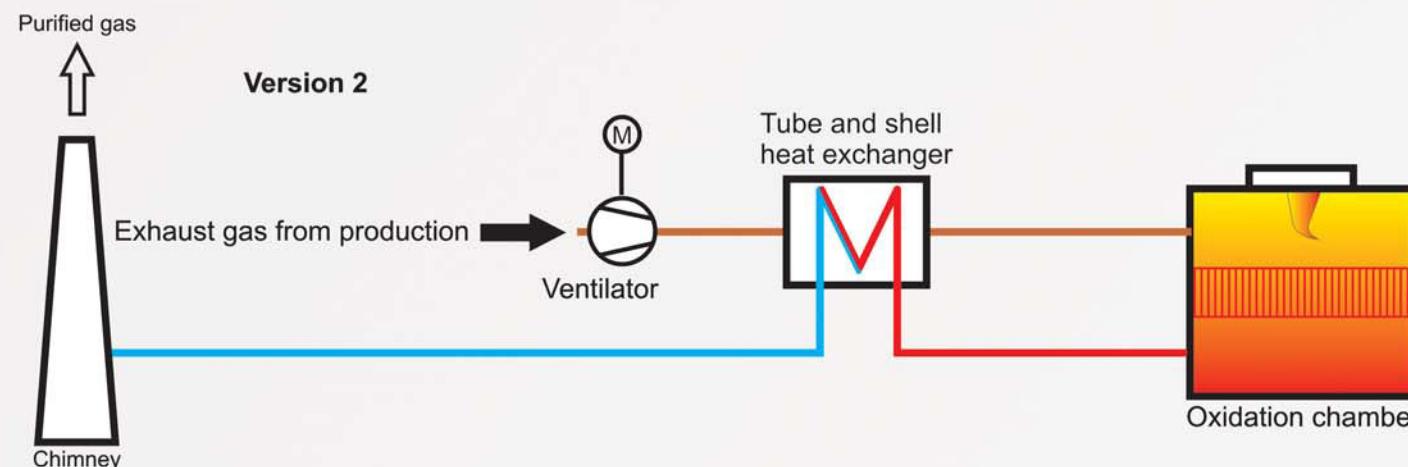
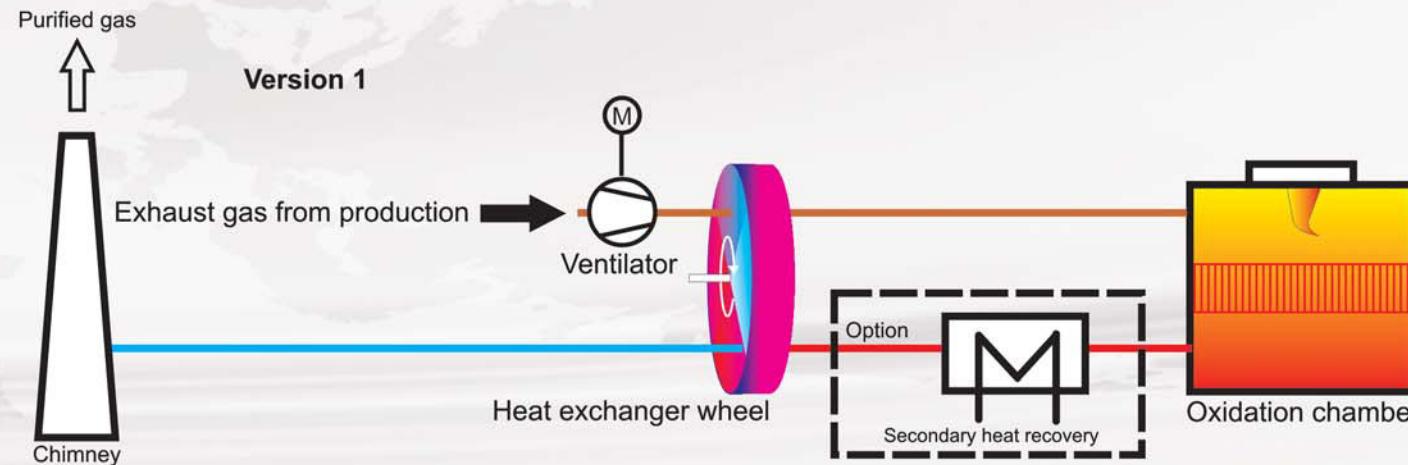
### Таблица рабочих характеристик

Расчетный расход газа	500 - 250.000 м <sup>3</sup> /ч
Горелка	Природный газ, сжиженный газ, масло, биогаз, газ из органических отходов и др.
Использование полученного тепла	Подогрев воды, воздуха, масла, пар
Концентрация загрязняющих веществ	До 20 г/м <sup>3</sup> или 25 % от ПДК
Термический к.п.д.	До 98 %





## Catalytic oxidation CT



### Oxydation catalytique CAT / CT

Au moyen d'un ventilateur, le gaz de conduit est transporté à travers un pré- chauffage (roue, faisceau de tubes ou système de panneaux) en transmettant l'énergie du gaz propre. Un brûleur ou une bobine de chauffage électrique chauffe le gaz non raffiné à la température de réaction. A l'intérieur du catalyseur, les polluants sont respectivement décomposés et dissous. L'agent catalytique approprié ainsi que la température varie selon le polluant respectif.

#### Tableau des performances

Débit caractéristique du gaz	100 -100.000 m <sup>3</sup> /h
Brûleur	Gaz naturel, gaz liquide,
Extraction de chaleur	Eau chaude, air transformé, huile thermique
Concentration de polluant	Jusqu'à 15 g/m <sup>3</sup>
Rendement thermique	Jusqu'à 75 %

### Utleniacz katalityczny CAT / CT

Z pomocą wentylatora gazy spalinowe są przenoszone poprzez wstępny ogrzewacz (koło, rura gniazdowa lub system panelowy), przenosząc energię czystego gazu. Palnik lub elektryczny podgrzewacz cewkowy, podgrzewa surowy gaz do reakcji temperatury. Wewnątrz katalizatora, substancje zanieczyszczające rozkładają się lub odpowiednio rozpuszczają się. Właściwy środek katalityczny i temperatura zmieniają się, w zależności od danej substancji zanieczyszczającej.

#### Tabela charakterystycznych danych

Typowy stopień przepływu gazu	100 - 100.000 m <sup>3</sup> /h
Palnik	Gaz ziemny, gaz płynny
Odciągnik ciepła	Ciepła woda, powietrze przetwarzane, olej termiczny
Stężenie substancji zanieczyszczającej	Do 15 g/m <sup>3</sup>



### Системы каталитического окисления CAT / CT

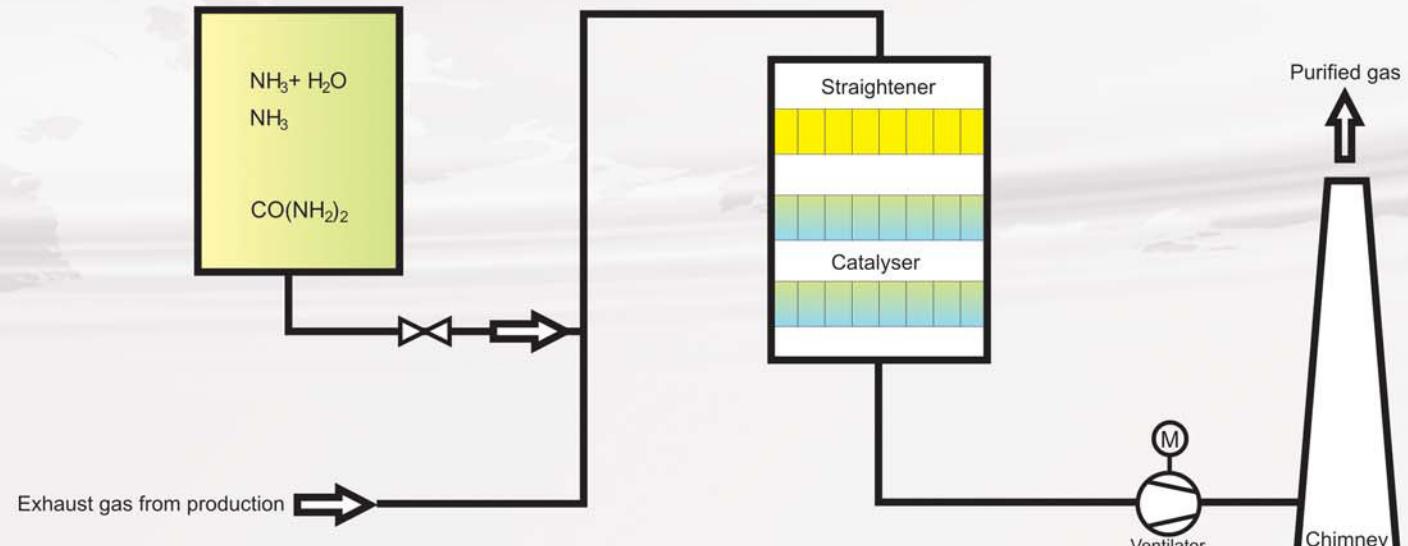
С помощью вентилятора отработанный газ направляется через блок предварительного подогрева (крыльчатка, лучевая трубка или панель), обеспечивающий передачу тепла от очищенного газа. Горелка или электрическая спираль нагревают загрязненный газ до начала реакции окисления. При использовании катализатора загрязняющие вещества разлагаются или растворяются. Выбор катализатора и температуры вариируются в зависимости от типа загрязняющего вещества.

#### Таблица рабочих характеристик

Расчетный расход газа	100 - 100.000 м <sup>3</sup> /ч
Горелка	Природный газ, сжиженный газ
Использование полученного тепла	Подогрев воды, воздуха, масла
Концентрация загрязняющих веществ	До 15 г/м <sup>3</sup>
Термический к.п.д.	До 75 %



## Removal of nitrogen DeNO<sub>x</sub>



### Denitration SCR / SNCR / SiliNO<sub>x</sub>

Le gaz de conduit azoté (provenant de températures élevées de combustion, de processus de purification....) est chauffé à la température d'arrivée appropriée et est quasi conditionné par l'injection d'ammoniac ou d'urée par l'intermédiaire des brûleurs. Par la suite, l'air d'échappement s'écoule dans les catalyseurs à l'intérieur desquels les composants NOx sont réduits.

Afin d'assurer un afflux régulier vers le lit catalytique et afin d'éviter l'usure causée par une charge de poussières, des composants adaptés peuvent être installés en amont du lit catalytique, si nécessaire. Suivant le type d'application, l'équipement est fourni avec des dispositifs appropriés qui permettent d'ajouter ou de retirer les catalyseurs. Le nombre d'additifs nécessaires est contrôlé et évalué sans interruption, en assurant que les limites prescrites ne sont jamais dépassées.

#### Tableau des performances

Débit caractéristique du gaz	500 - 300.000 m <sup>3</sup> /h
Polluants	Oxides nitriques, NO <sub>x</sub>

### Denitryfikacja SCR / SNCR / SiliNO<sub>x</sub>

Gazy spalinowe azotowe (z spalania w wysokiej temperaturze, procesu oczyszczania, itd.) są podgrzewane do odpowiedniej temperatury wlotowej i niby uzależnione od wtryskiwanego amoniaku lub mocznika poprzez strumienie. Następnie, wyciągane powietrze przepływa do katalizatora gdzie składniki NOx są redukowane.

W celu zapewnienia równomiernego napływu do warstw katalizatora lub uniknięcia ścierania się spowodowanego obciążeniem pyłowym, odpowiednie komponenty mogą być zainstalowane w górnej części warstw katalizatora, jeśli jest taka konieczność. W zależności od rodzaju zastosowania, urządzenie jest wyposażone w odpowiednie przyrządy w celu zezwolenia na dodanie lub usunięcie katalizatorów.

Suma wymaganych dodatków jest cały czas monitorowana i szacowana, zapewniając, że wymagane ograniczenia nigdy nie będą przekroczone.

#### Tabela charakterystycznych danych

Typowy stopień przepływu gazu	500 - 300.000 m <sup>3</sup> /h
Substancje zanieczyszczające	Tlenek azotu, NO <sub>x</sub>
Dodatki	Amoniak, roztwór wodny amoniaku, mocznik

### Системы денитрификации SCR / SNCR / SiliNO<sub>x</sub>

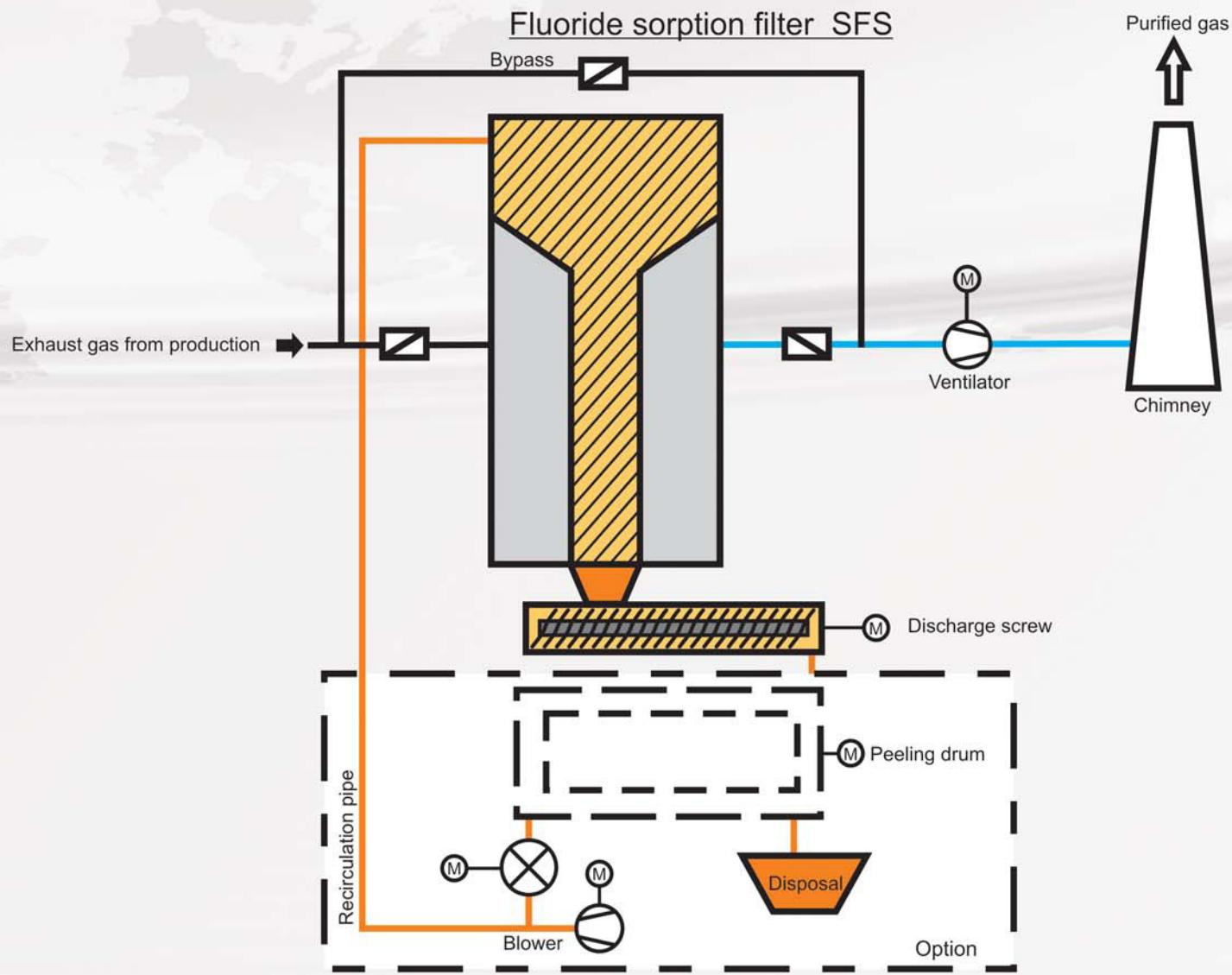
Содержащие азот отработанные газы (получающиеся в результате сжигания, очистки и др.) нагреваются до соответствующей температуры и затем кондиционируются путем вспрыска аммиака или мочевины через соответствующие сопла. После этого они пропускаются через катализатор, где происходит удаление азотосодержащих соединений.

Для обеспечения равномерной подачи газа в слой катализатора и во избежание его износа сопутствующей пылью, в случае необходимости, каталитический слой может быть защищен соответствующими приспособлениями. В зависимости от типа установки система оснащается необходимыми аксессуарами, обеспечивающими добавление или удаление катализатора.

Постоянный контроль и оценка количества требуемых добавок позволяет следить за тем, чтобы установленные предельные значения никогда не превышались.

#### Таблица рабочих характеристик

Расчетный расход газа	500 - 300.000 м <sup>3</sup> /ч
Загрязняющие вещества	Окислы азота, NO <sub>x</sub>
Добавки	Аммиак, аммиачная вода, мочевина



## Adsorption de fluorure SFS/DLA

L'équipement qui épure le gaz de conduit est divisé en trois parties rangées verticalement. Dans la partie supérieure, le réservoir silo contient le matériel adsorbant incluant un dispositif qui contrôle le niveau de remplissage. Le granulat est alimenté vers le compartiment de réaction à partir de ce container. Cette partie est composée de cascades contenant du matériel brut. Le gaz azoté coule horizontalement à travers les cascades. Le compartiment inférieur est l'unité de d'écoulement qui transporte le matériel post réactif de façon égale tout le long de la cascade. Le ventilateur est positionné du côté du gaz propre devant la cheminée. En passant le long des cascades, les polluants contenus dans le gaz brut réagissent avec les granulats ou sont adsorbés à la surface. Suivant les valeurs limites prescrites pour le gaz propre, différentes cascades peuvent être positionnées en parallèle.

### Tableau des performances

Débit caractéristique du gaz	1.000 - 200.000 m <sup>3</sup> /h
Polluants	Fluorure d'hydrogène HF, Chlorure d'hydrogène HCl, dioxyde/trioxyde de sulfure SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub>
Adsorbant	Carbonate de calcium CaCO <sub>3</sub> ; Wülfragran Ca(OH) <sub>2</sub>

## Fluorek adsorpcji SFS / DLA

Urządzenie oczyszczające gazy spalania jest podzielone na trzy rozmieszczone sekcje pionowe. Jego najwyższa sekcja, zbiornik silos, zawiera substancje adsorbujące, w tym również urządzenie monitorujące poziom napełnienia. Z tego pojemnika, granulat jest doprowadzany do pomieszczenia oddziaływania. Sekcja ta składa się z kaskad zawierających materiały masowe. Szkodliwy gaz przepływa poziomo przez kaskady. Najniższy przedział jest jednostką rozładunkową, która przenosi równomiernie po-reactywne materiały przez całą długość kaskady. Wentylator jest umieszczony po stronie czyszczenia gazu przed kominem.

Przechodząc poprzez kaskady, substancje zanieczyszczające zawarte w surowym gazie wchodzą w reakcję z granulatem lub są adsorbowane na jego powierzchni. W zależności od ograniczonych wartości wymaganych dla czystego gazu, liczne kaskady mogą być umieszczone równolegle.

### Tabela charakterystycznych danych

Typowy stopień przepływu gazu	1.000 - 200.000 m <sup>3</sup> /h
Substancje zanieczyszczające	Fluorowodór HF, chlorowodór HCl, dwutlenek siarki / trójtlenek SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub>
Adsorbent	Węglan wapnia CaCO <sub>3</sub> ; Wülfragran Ca(OH) <sub>2</sub>

## Системы адсорбции фторсодержащих соединений SFS / DLA

Блок скруббера состоит из трех вертикально расположенных секций. В верхней секции, представляющей собой бункер с системой контроля уровня заполнения, содержится адсорбент. Из этого бункера гранулят подается в отсек, где происходит реакция. Этот отсек состоит из нескольких каскадов с заполнителем. Токсичный газ проходит горизонтально через эти каскады. В нижней части каждого отделения имеется система сброса, распределяющая прореагировавший материал равномерно по всей длине каскада. На стороне выпуска очищенного газа, перед выпускной трубой, располагается вентилятор.

Проходя через все каскады, содержащиеся в газе загрязняющие вещества реагируют с гранулятом и поглощаются его поверхностью. В зависимости от предписанных нормативами требований к очищенному газу несколько каскадов могут устанавливаться параллельно друг другу.

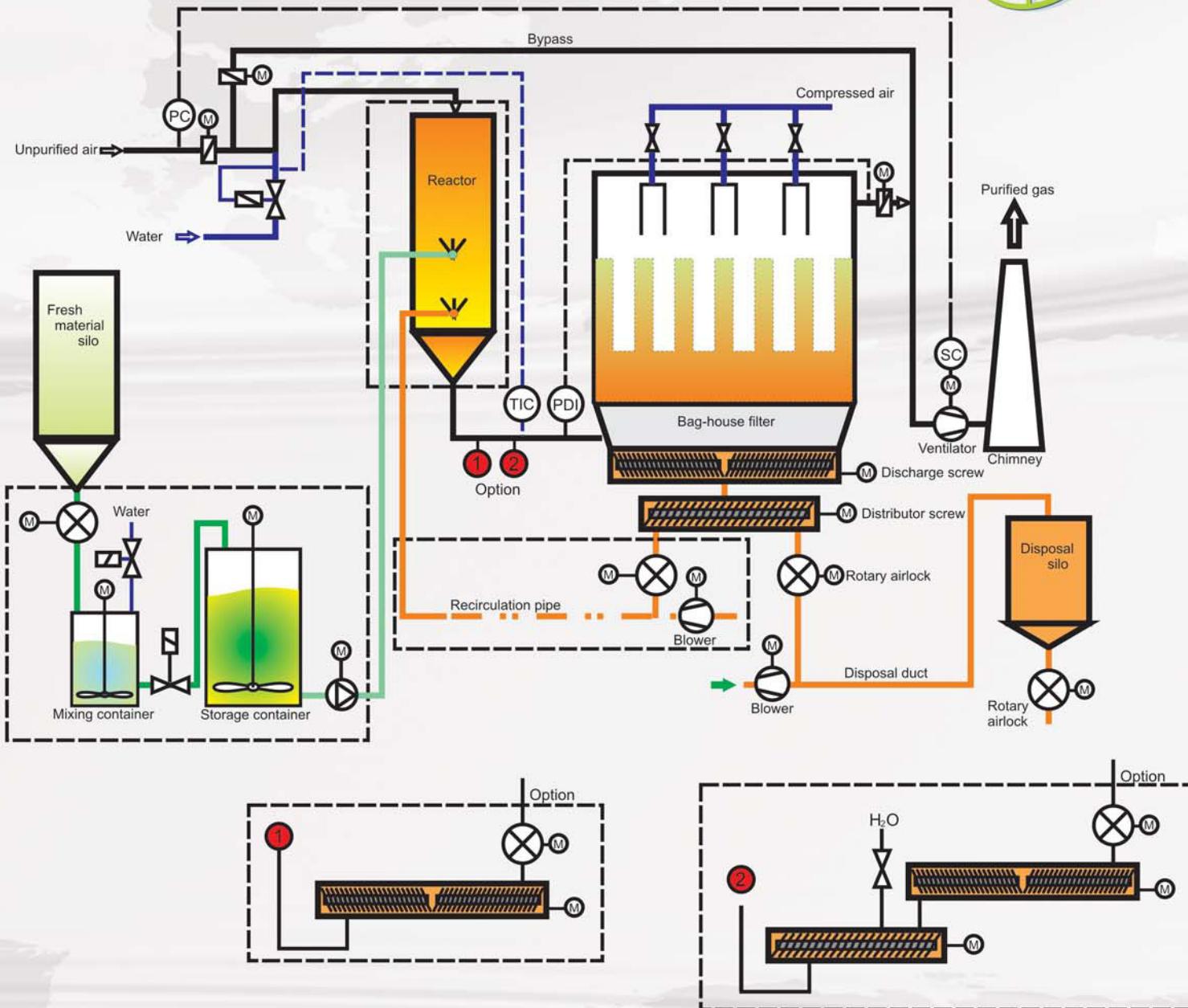
### Таблица рабочих характеристик

Расчетный расход газа	1.000 - 200.000 м <sup>3</sup> /ч
Загрязняющие вещества	Фторид водорода HF, хлорид водорода HCl, дву- / трехокись серы SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub>
Адсорбент	Карбонат кальция CaCO <sub>3</sub> ; гидроокись кальция Ca(OH) <sub>2</sub>





### Desulphurization system DIFF



### Système de désulfuration DIFF

Le gaz de conduit est alimenté vers un réacteur dans lequel les polluants sont traités avec les adsorbants. L'adsorbant est ajouté à partir de stations de dosages du réservoir silo dans le conduit transporteur. Ensuite, le gaz de conduit et l'adsorbant coulent vers un filtre à poussières où les particules sont séparées.

Des jets d'air comprimé s'échappent du cake de filtration. Le cake tombe dans un cône de décharge et là il est déchargé au moyen d'un système de transport ;

Un ventilateur dirige le gaz d'échappement propre vers la cheminée.

sec :

injection avec un système de dosage

quasi sec : agent conditionné  $H_2O$

mouillé : suspension de chaux

#### Tableau des performances

Débit caractéristique du gaz	3.000 - 500.000 m <sup>3</sup> /h
Polluants	dioxide / trioxide de Sulfur < $SO_2/SO_3$ , fluoride d'hydrogène HF, chloride d'hydrogène HCl, poussière
Adsorbant	hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$ , oxyde de calcium CaO

### System odsiarczania DIFF

Gazy spalania są podawane do reaktora gdzie substancje zanieczyszczające są oczyszczane za pomocą adsorbentu. Ze stanowiska dozowania, adsorbent jest dodawany ze zbiornika silosu do rury przenośnikowej.

Potem, gazy spalania i adsorbent przepływają do filtra przeciwpylowego, gdzie cząstki są oddzielane.

Strumień wtrysku skompresowanego powietrza przedmuchują placzek filtracyjny. Placek wkrapla do stożka rozładowunkowego, a stąd jest rozładowany za pomocą systemu przenośnikowego.

Wentylator prowadzi oczyszczone spaliny do komina.

suchy:

strumień wtryskowy z systemem dozowania

Niby suchy: środek zmiękczający  $H_2O$

wilgotny: zawiesina wapna

#### Tabela charakterystycznych danych

Typowy stopień przepływu gazu	3.000 - 500.000 m <sup>3</sup> /h
Substancje zanieczyszczające	Dwutlenek siarki / trójtlenek SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> , fluorowodór HF, chlorowodór HCl, pył
Adsorbent	Wodorotlenek wapnia $Ca(OH)_2$ , tlenek wapnia CaO

### Системы десульфуризации DIFF

Отработанный газ подается в реактор, где производится удаление загрязняющих веществ с помощью адсорбента. Дозирующими установками адсорбент добавляется из раздаточного резервуара в подающую трубу. После этого, газ и адсорбент направляются в пылевой фильтр, где и происходит отделение частиц загрязнителя.

Очистка фильтра от осадка (кеха) производится струями сжатого воздуха. Отфильтрованный осадок падает в разгрузочную воронку, откуда он удаляется с помощью конвейера.

Вентилятор отводит очищенный газ в дымовую трубу.

Сухая очистка:

инъекция с помощью дозирующей системы

«Псевдо-сухая» очистка:

кондиционер на основе  $H_2O$

Влажная очистка:

известковая суспензия

#### Таблица рабочих характеристик

Расчетный расход газа	3.000 - 500.000 м <sup>3</sup> /ч
Загрязняющие вещества	Дву- / трехокись серы SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> , фторид водорода HF, хлорид водорода HCl, пыль
Адсорбент	Гидрокись кальция $Ca(OH)_2$ , оксид кальция CaO



## Concentration FAD / ADR

Afin d'atteindre une purification efficace lors d'importants débits, on peut utiliser des hydrocarbures (COV, composés organiques volatils) pour la concentration. Pour cela des adsorbants à l'état solide peuvent être chargés ou déchargés en alternance ou bien on peut utiliser des roues d'adsorption rotatives.

Le gaz coule axialement traversant la roue d'adsorption qui tourne sans interruption à travers les différents segments des canaux : adsorption, désorption et refroidissement. Cette méthode garantit le fait que la concentration ne varie pas ce qui peut arriver si l'on utilise un adsorbant à l'état solide. Le débit du gaz de conduit à faible charge est absorbé dans la zone d'adsorption de la roue. L'écoulement du volume propre est dirigé vers la cheminée de sortie grâce à un ventilateur. Une petite quantité d'air frais est aspirée par le segment de refroidissement et réchauffée pendant le processus. Par la suite, l'écoulement d'air est chauffé entièrement (brûleur, échangeur thermique, chauffage direct) jusqu'à ce que la température de désorption est atteinte. Ce débit d'air chaud est dirigé vers un segment de désorption. A cause de la température plus élevée, les hydrocarbures sont desorbés. Le débit d'air chauffé, possédant une charge considérablement plus élevée, subit une oxydation thermique ou catalytique et est purifié. A cause d'une charge plus élevée et d'un débit moindre, les équipements pour les processus ultérieurs

### Tableau des performances

Débit caractéristique du gaz	1.000 - 400.000 m <sup>3</sup> /h
Polluants	Hydrocarbures COV

## Stężenie FAD / ADR

Ażeby dokonać skutecznego oczyszczania przy dużej objętości przepływu z niskim załadunkiem, w celu stężenia może być użyty węglowodór (VOCs). Dla tego celu, również adsorbenty monolityczne mogą być alternatywnie załadowane i rozładowane lub też mogą być użyte obracające koła adsorpcyjne.

Gaz przepływa osiowo poprzez adsorpcyjne koło, które stale się obraca przez załączone segmenty kanałowe: adsorpcja, desorpcaja i chłodzenie. Ta metoda zapewnia, że stężenie nie ulega wahaniom, co może nastąpić kiedy używamy monolitycznego adsorbentu. Objęciowy przepływ gazów spalania z niskim załadunkiem jest wchłaniany w strefie adsorpcji koła. Oczyszczony objęciowy przepływ jest prowadzony do wylotu komina za pomocą użycia wentylatora. Niewielka ilość świeżego powietrza jest zasysana z segmentu chłodzenia i wstępnie ogrzewana w czasie tego procesu. W następstwie, przepływające powietrze jest całkowicie podgrzewane (palnik, wymiennik ciepła, bezpośrednie ogrzewanie) aż do osiągnięcia temperatury desorpcji. Ten podgrzany przepływ powietrza jest przenoszony do segmentu desorpcji. Ze względu na wyższą temperaturę, węglowodór podlega desorbcji. Podgrzany przepływ powietrza ze znacznie wyższym załadunkiem ulega termicznej i katalitycznej oksydacji i jest oczyszczony. Ze względu na wyższy załadunek i mniejszą objętość przepływu, urządzenia do następnych procesów mogą być mniejsze i pod względem energii skuteczniejsze.

### Tabela charakterystycznych danych

Typowy stopień przepływu gazu	1.000- 400.000 ml/h
Substancje zanieczyszczające	Węglowodór VOCs

## Системы концентрации FAD / ADR

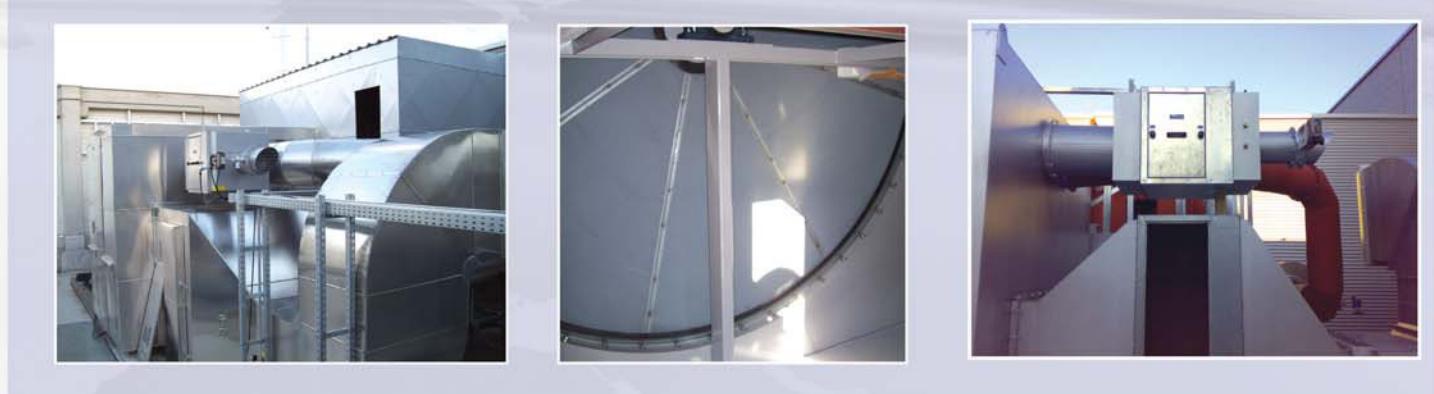
Для эффективной очистки больших расходов газа с низким содержанием загрязняющих веществ можно использовать для концентрации углеводороды (летучие органические соединения). Для этого применяются либо последовательно загружаемые и удаляемые твердые адсорбенты, либо вращающиеся колеса, заполненные адсорбентом. Поток газа направляется вдоль оси адсорбционного колеса, которое в ходе вращения последовательно пересекает подсоединеные сегменты каналов: адсорбция, десорбция и охлаждение. Такой метод позволяет избежать колебаний концентрации, которые могут иметь место при использовании твердого адсорбента. Определенный объем отработанного газа с низкой концентрацией загрязнения попадает в адсорбционную зону колеса. Очищенный газ направляется в дымовую трубу посредством вентилятора.

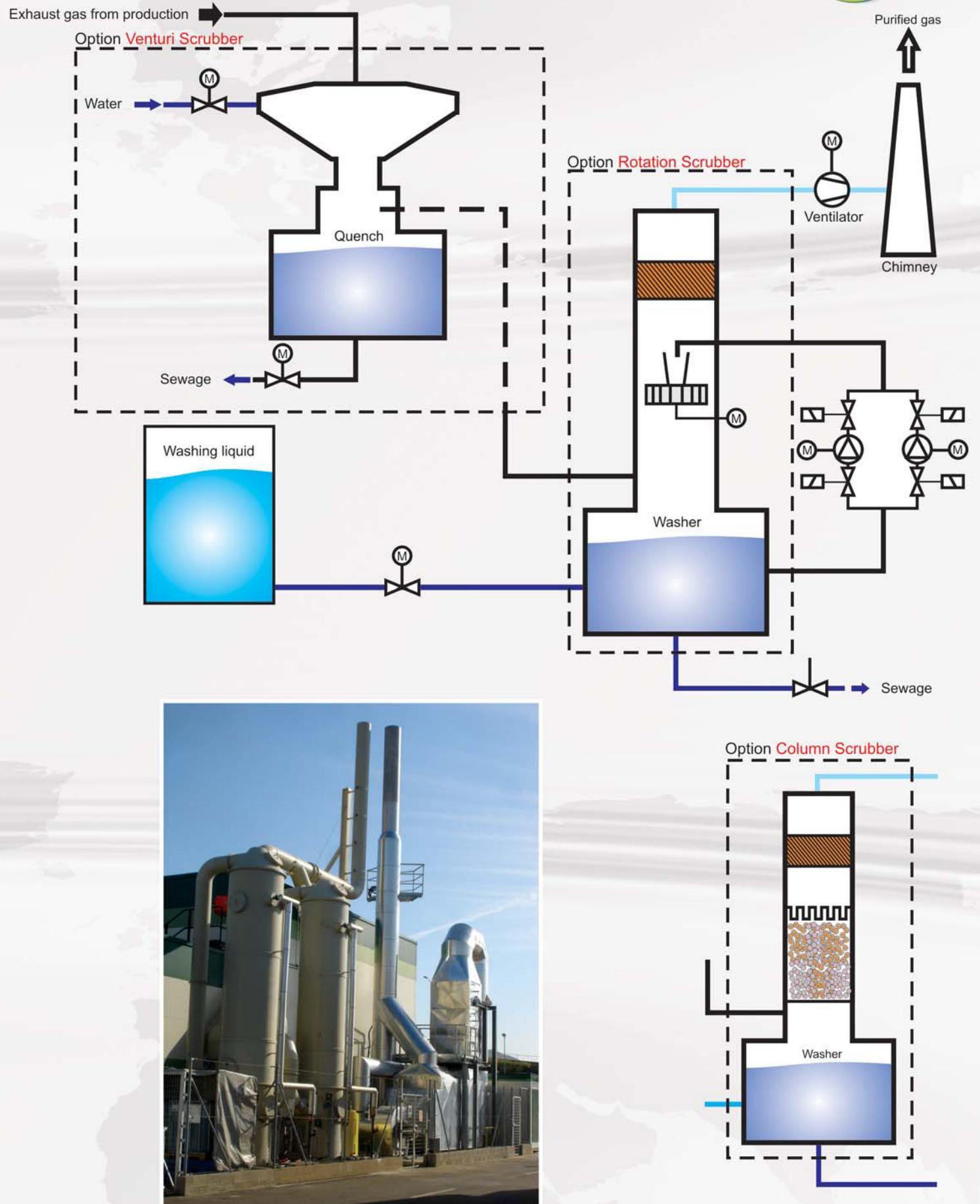
Небольшое количество свежего воздуха всасывается в сегменте охлаждения и слегка подогревается в ходе этого процесса. Затем производится дополнительный нагрев воздушного потока (горелка, теплообменник, прямой подогрев) до достижения температуры десорбции. Этот нагретый воздух подается в сегмент десорбции. За счет такого повышения температуры происходит десорбция углеводородов. После этого, поток горячего воздуха с повышенной концентрацией загрязнителей проходит через этап термического или катализитического окисления и очищается.

При более высоких нагрузках или меньших расходах газа для последующей очистки можно использовать более энергосберегающие системы меньших размеров.

### Таблица рабочих характеристик

Расчетный расход газа	1.000 - 400.000 м <sup>3</sup> /ч
Загрязняющие вещества	Углеводороды (летучие органические соединения)





## Epurateur rotatif RWS

Un ventilateur placé du côté du gaz propre aspire le gaz azoté. Le gaz s'écoule dans l'épurateur (après être passé par une zone de refroidissement, si nécessaire) sous la roue. De là il passe à travers le segment de l'épurateur rotatif, il est renvoyé de l'épurateur par un désembueur puis finalement est prêt à être renvoyé dans l'atmosphère.

Lorsque le liquide purifiant le gaz percute les composants rotatifs, une très grande surface réactive est générée. Avant de quitter l'épurateur, l'écoulement de gaz passe par un désembueur ce qui évite largement la formation de gouttelettes. Le liquide purifiant le gaz usé est enlevé du bassin. Suivant les recommandations, un traitement par vidange peut s'avérer nécessaire. Comparé à l'épurateur en colonnes, ce système, grâce à sa structure, offre un avantage substantiel lorsqu'il traite l'écoulement de gaz chargé en poussières. Comme de fines gouttelettes de brouillard peuvent également séparer de petites particules, l'épurateur rotatif est un équipement hautement performant.

### Table des performances

Débit caractéristique du gaz	1.000 - 80.000 m <sup>3</sup> /h
Polluants	Poussière, Dioxyde de sulfure
Agent nettoyant	eau H <sub>2</sub> O, solution de soude caustique NaOH

## Skruber rotacyjny RWS

Wentylator umieszczony od strony czyszczenia gazu, zasysa gazy szkodliwe. Gaz przepływa do skrubera (jeśli konieczne po przejściu przez szybkie chłodzenie w celu schłodzenia gazu) pod wirnikiem. Następnie przechodzi przez segment rotacyjny skrubera, jest rozładowany ze skrubera poprzez odmgłowiacz, i w końcu jest gotowy do rozładunku w atmosferze. Płyn oczyszczający jest rozpylony kiedy uderza w wirujące składniki, w trakcie tego procesu tworzy się bardzo szeroka reaktywna powierzchnia. Mający pierwszeństwo do opuszczenia skrubera, przepływający gaz przechodzi przez odmgłowiacz, znacznie zapobiegając porywaniu kropelek. Zużyty płyn oczyszczający jest rozładowany z okresowego zbiornika. W zależności od wymagań, kolejne oczyszczanie ścieków może być konieczne.

Porównując do skrubera kolumnowego, system ten oferuje znaczne korzyści kiedy przepływający gaz jest bardzo zapylony, ze względu na swoją strukturę. Skruber rotacyjny jest uznawany jako urządzenie o bardzo wysokiej jakości, najcięńsze krople mgły mogą oddzielić nawet malutkie cząsteczki.

### Tabela charakterystycznych danych

Typowy stopień przepływu gazu	1.000 - 80.000 m <sup>3</sup> /h
Substancje zanieczyszczające	Pył, dwutlenek siarki
Środek myjący	Woda H <sub>2</sub> O, roztwór sodu kaustycznej NaOH

## Вращающиеся скрубберы RWS

Вредные газы всасываются в систему вентилятором, расположенным на стороне выхода очищенного газа. Газы попадают на расположенный под ротором скруббер (пройдя предварительно через систему водного охлаждения, если это необходимо). Оттуда они поступают во вращающийся сегмент скруббера и выводятся через каплеуловитель, после чего они готовы к выпуску в атмосферу.

Поскольку скрубберный раствор расплескивается при попадании на детали ротора, при данном процессе образуется достаточно большая реактивная поверхность.

Перед тем, как покинуть скруббер, газ пропускается через каплеуловитель. Использованный моющий раствор сливаются из периодически опорожняемой емкости. В зависимости от существующих требований может быть необходима его дополнительная очистка перед сбросом в канализацию. В отличие от колонкового скруббера эта система обладает значительным преимуществом при очистке отработанных газов с высоким содержанием пыли с точки зрения ее конструкции. Поскольку ротационный скруббер образует очень мелкие капли тумана, он может захватывать мельчайшие пылевые частицы, что позволяет относить его к разряду высокоэффективного оборудования.

### Таблица рабочих характеристик

Расчетный расход газа	1.000 - 80.000 м <sup>3</sup> /ч
Загрязняющие вещества	Пыль, двуокись серы
Средство для промывки	Вода H <sub>2</sub> O, раствор каустической соды NaOH



## **AmmoNO<sub>x</sub>, AmmoNO<sub>x</sub> light**

AmmoNO<sub>x</sub> a essentiellement été développé pour le débit de matériaux inertes générés par les processus MOCVD, composés de N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> et H<sub>2</sub>.

Le principe étant basé sur l'oxydation, tous les polluants sont précipités dans des conditions énergétiques favorables.

Cette méthode atteint des valeurs de gaz propre pour le NH<sub>3</sub> et le NO<sub>x</sub> qui sont bien en dessous des valeurs légalement requises alors que d'autres procédures requièrent normalement une méthode d'épuration ultérieure ou une dilution du gaz propre (refroidissement du gaz de conduit).

Un adsorbant MetSorb pour composants organiques en métal peut être intégré dans les deux systèmes.

### **Tableau des performances**

Débit caractéristique du gaz	10 - 1.000 slm (standard liters per minute)
Polluants	Ammonique NH <sub>3</sub> , hydrogène H <sub>2</sub>

## **AmmoNO<sub>x</sub>, AmmoNO<sub>x</sub> lekki**

AmmoNO<sub>x</sub> został opracowany szczególnie dla przepływów materiałów obojętnych wygenerowanych przez procesy MOCVD, składające się z N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> i H<sub>2</sub>.

Ponieważ ta reguła opiera się na utlenianiu, wszystkie substancje zanieczyszczające są wytrącane w warunkach korzystnych energetycznie.

Metoda ta osiąga wartości oczyszczonego gazu dla NH<sub>3</sub> i NO<sub>x</sub> które są dobrze poniżej legalnie wymaganej wartości, podczas gdy inne procedury zwykle wymagają kolejną metodę skrubingu lub czyszczenie gazu rozcieńczeniem (tak zwane schładzanie gazów spalinowych).

Opcjonalnie, adsorber MetSorb dla komponentów metali organicznych, może być zastosowany w obu systemach.

### **Tabela charakterystycznych danych**

Typowy stopień przepływu gazu	10 - 1.000 slm (standard liters per minute)
Substancje zanieczyszczające	Amoniak NH <sub>3</sub> , wodór H <sub>2</sub>

## **Системы AmmoNO<sub>x</sub>, AmmoNO<sub>x</sub> light**

Системы AmmoNO<sub>x</sub> были разработаны специально для очистки инертных газов, образующихся в ходе процессов химического осаждения из паров металлоорганических соединений, содержащих N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>.

Поскольку данный принцип основан на окислении, все загрязняющие вещества должны осаждаться при энергетически благоприятных условиях.

Данный метод обеспечивает хорошие показатели по очистке газов от NH<sub>3</sub> и NO<sub>x</sub> до концентраций, которые значительно ниже предписанных нормативами значений, тогда как при использовании других методов, как правило, требуется последующая доочистка с использованием скрубберов или посредством растворения очищенного газа (так называемое, «охлаждение» отработанных газов). Как вариант, обе эти системы могут быть дополнены адсорбатором MetSorb для удаления металлоорганических соединений.

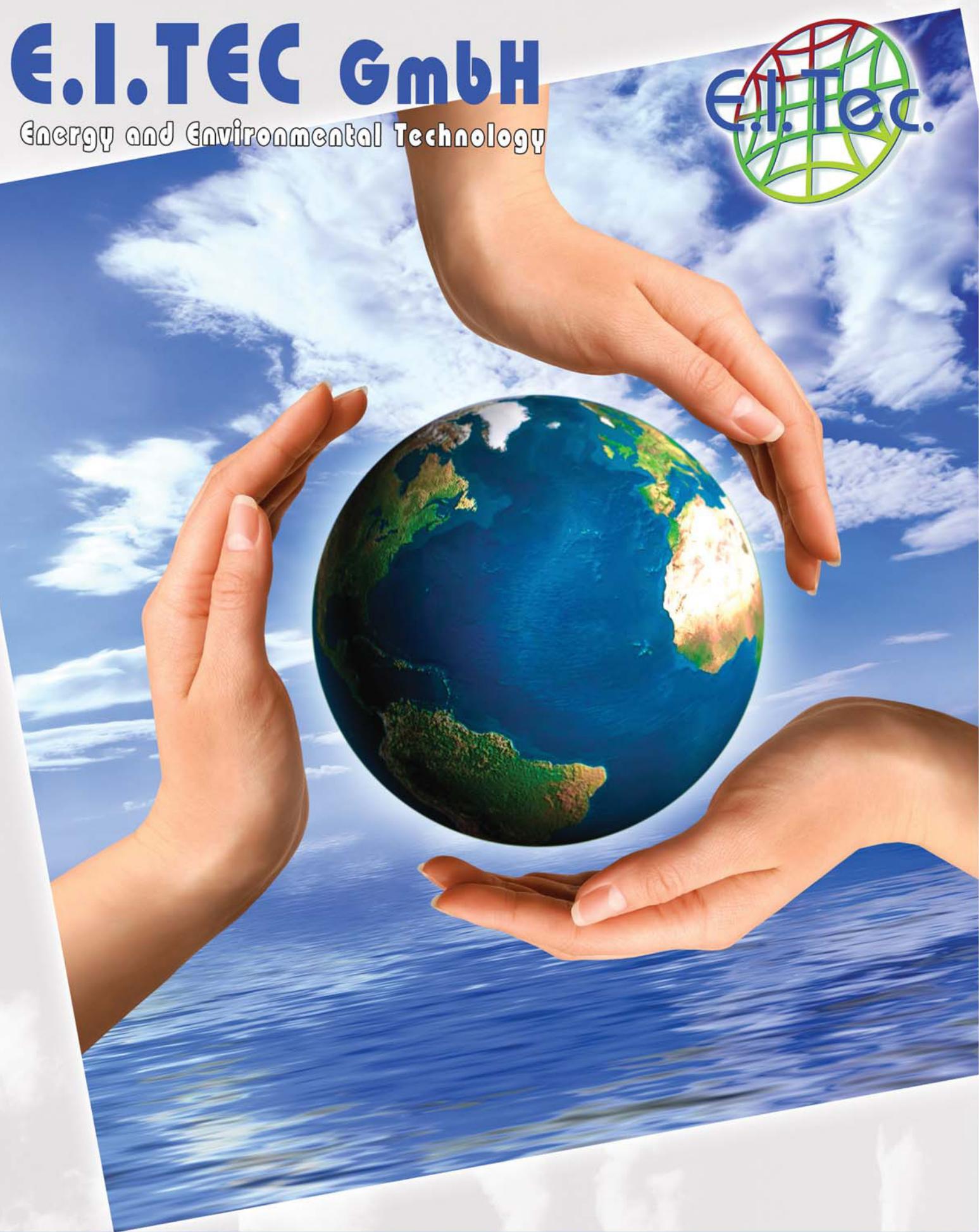
### **Таблица рабочих характеристик**

Расчетный расход газа	10 - 1.000 л/мин
Загрязняющие вещества	Аммиак NH <sub>3</sub> , водород H <sub>2</sub>



# E.I.TEC GmbH

Energy and Environmental Technology



We are doing things today for tomorrow



## 我们的经营理念

空气净化措施对环境保护是非常必要且重要的,这也是我公司理念的真实写照。我们一直以来都秉承这样的理念,并付诸于实施。今后,我们也会继续注重如何以低成本且又安全的途径来控制污染。我们的解决方案是为了建立良好的经济关系而不仅仅是达成经济指标。尽管烟道气净化器的解决方案并不总给客户带来直接的经济效益,也不会提高生产率。然而,面对日益激烈的竞争,人们必须考虑空气净化系统的投资性价比和实际运营效用。对我们来说,设施的安全性,质量和有效性都是最基本的要求。为了确保这些基本要求,我们将我们的创新思路付诸于实际。从与内部加工相匹配的独立设施的配置,设计工程和协调措施,到产品交付,安装,调试和售后服务,我们的客户将至始至终从中受益。

我们的设备符合多项经认可的纯净气体值,举例如下:

TA-Luft (空气质量管理)

17. BlmSchV

30. BlmSchV

31. BlmSchV

MACT (最大可达到控制技术)



## Our Philosophy

To consider measures of air purification as both essential and reasonable for environmental protection continues to be substantial for our philosophy. As we did so in the past, we still focus on providing means for pollution control that do not necessarily involve high costs for safety measures. Our solutions rather contribute to a healthy economic relation to the requirements. Measures for flue air purification do not always give the client a direct financial benefit, and they do not increase productivity either. Facing an ever growing competition, it is therefore indispensable to consider the cost efficiency for investment and operational utilities of air purifying systems.

For us, safety, quality and availability of our facilities are basic requirements. To ensure these features, we put innovative ideas into effect. Our clients benefit from start to end, from an individually suited configuration of the facilities in conjunction with appropriate internal processing, project engineering and coordination, down to delivery, installation, commissioning and aftersales service.

To name but a few, our facilities comply with permitted clean gas values according to:  
TA-Luft (Air Quality Control)

17. BlmSchV

30. BlmSchV

31. BlmSchV

MACT



## 热氧化TNV/ET

通过通风机, 把废气输送到燃烧室, 然后通过气体燃烧器或油燃烧器把它加热到反应温度。

把通风机安装在燃烧室(压缩/抽吸装置)的上游或下游都可以。

对于低温废气, 应用废气热交换器/纯净气体热交换器可大大改变其效率。

对于高温废气, 则可通过燃烧, 提取其热量用以产生热水, 水汽, 或给热油加热。

性能数据表

标准气流流速	100 - 60.000 立方米/小时
燃烧器	天然气、液态气体、石油、生物沼气等
排热	温水、工艺气体、热油、蒸汽
污染物浓度	可达 20 克/立方米, 或25% 爆炸下限, 或超保护设施
热效率	可达70%



## Thermal Oxidation TNV / ET

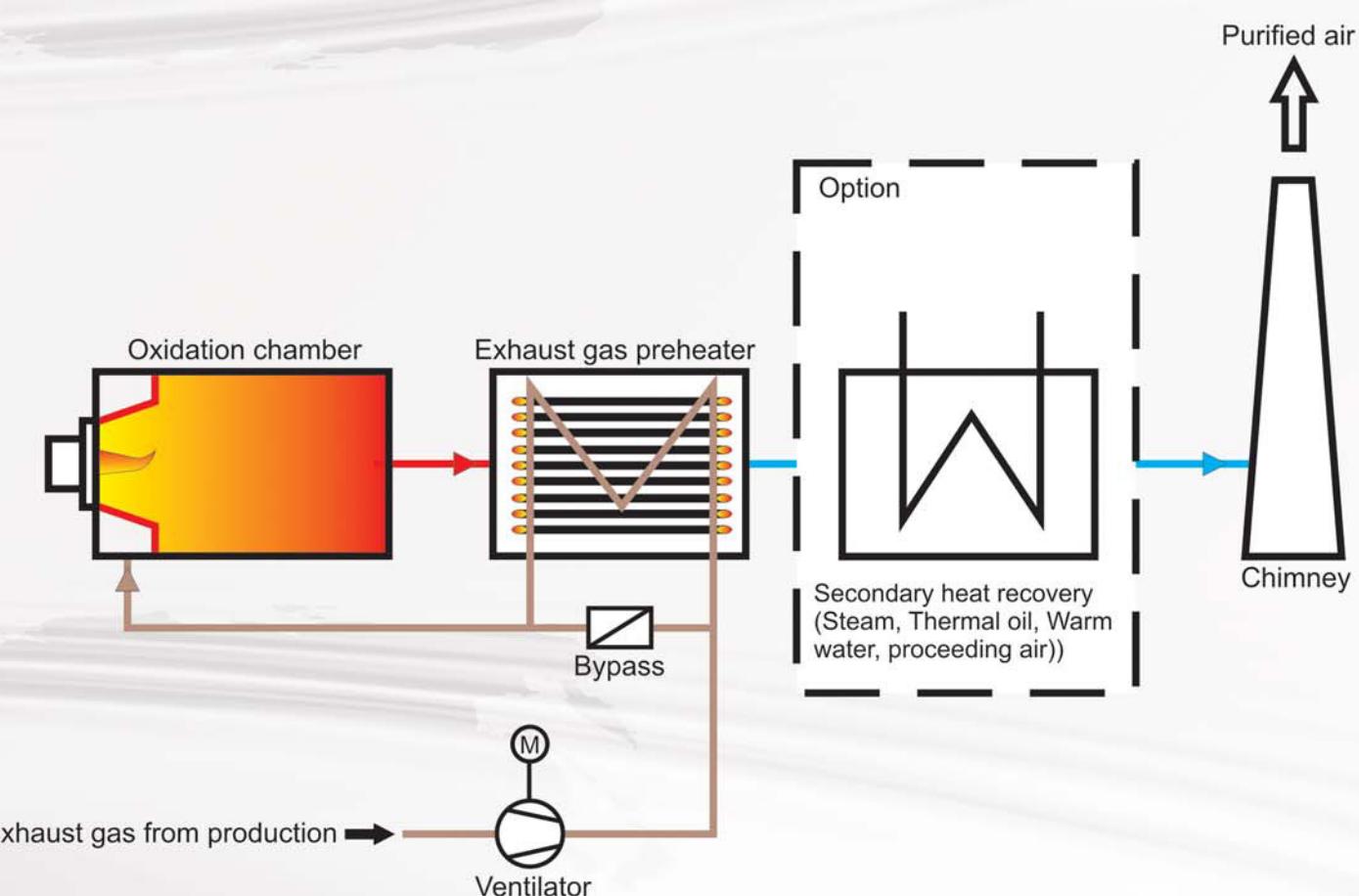
By means of a ventilator, the flue gas is fed into the combustion chamber where it is heated to reaction temperature by use of a gas or oil burner.

The ventilator can be positioned downstream or upstream the combustion chamber ( compression / suction facility). For flue gas of low temperatures, the application of an flue gas/ clean gas heat exchanger can improve the efficiency considerably. At flue gas of high temperatures, heat can be extracted after combustion to generate warm water, vapour or to heat up thermal oil.

Table of performance data

Typical gas flow rate	100 - 60.000 m <sup>3</sup> /h
Burner	Natural gas, liquid gas, oil, biogas, etc.
Heat extraction	Warm water, process air, thermal oil, steam
Pollutant concentration	Up to 20 g/m <sup>3</sup> or 25% LEL
Thermal efficiency	Up to 70 %

## Thermal oxidation ET





## 再生热氧化RTO/ETR

分别位于高压面或抽吸面的通风机, 可通过ETR仓输送含有有机化合物的废气。

ETR反应器包含未净化气体阀和纯净气体阀, 以及一些内部为陶瓷蓄热材质并上接氧化层区的仓室。

未净化气体阀引导着废气进入其中的一个蓄热室, 经过蓄热室时, 废气温度升高。位于燃料区的油燃烧器或气体燃烧器提供用以促进热反应进程的能量。而热的纯净气体则使另一个储气室温度升高。因此, 气体需被冷却后, 通过纯净气体气闸输送到排气口。该加热和冷却过程可通过可编程控制器来控制。从仓室里排放出来的热量则可用作二次加热。

### 性能数据表

标准气流速	500 - 250.000 立方米/小时
燃烧器	天然气、液态气体、石油、生物沼气、垃圾掩埋沼气等
排热	温水、工艺空气、热油、蒸汽
污染物浓度	可达20克/立方米以下或25% 爆炸下限
热效率	可达98%



## Thermal regenerative oxidation RTO / ETR

Located at the high-pressure side or suction side respectively, a ventilator transports exhaust air containing organic compounds through the ETR compartment.

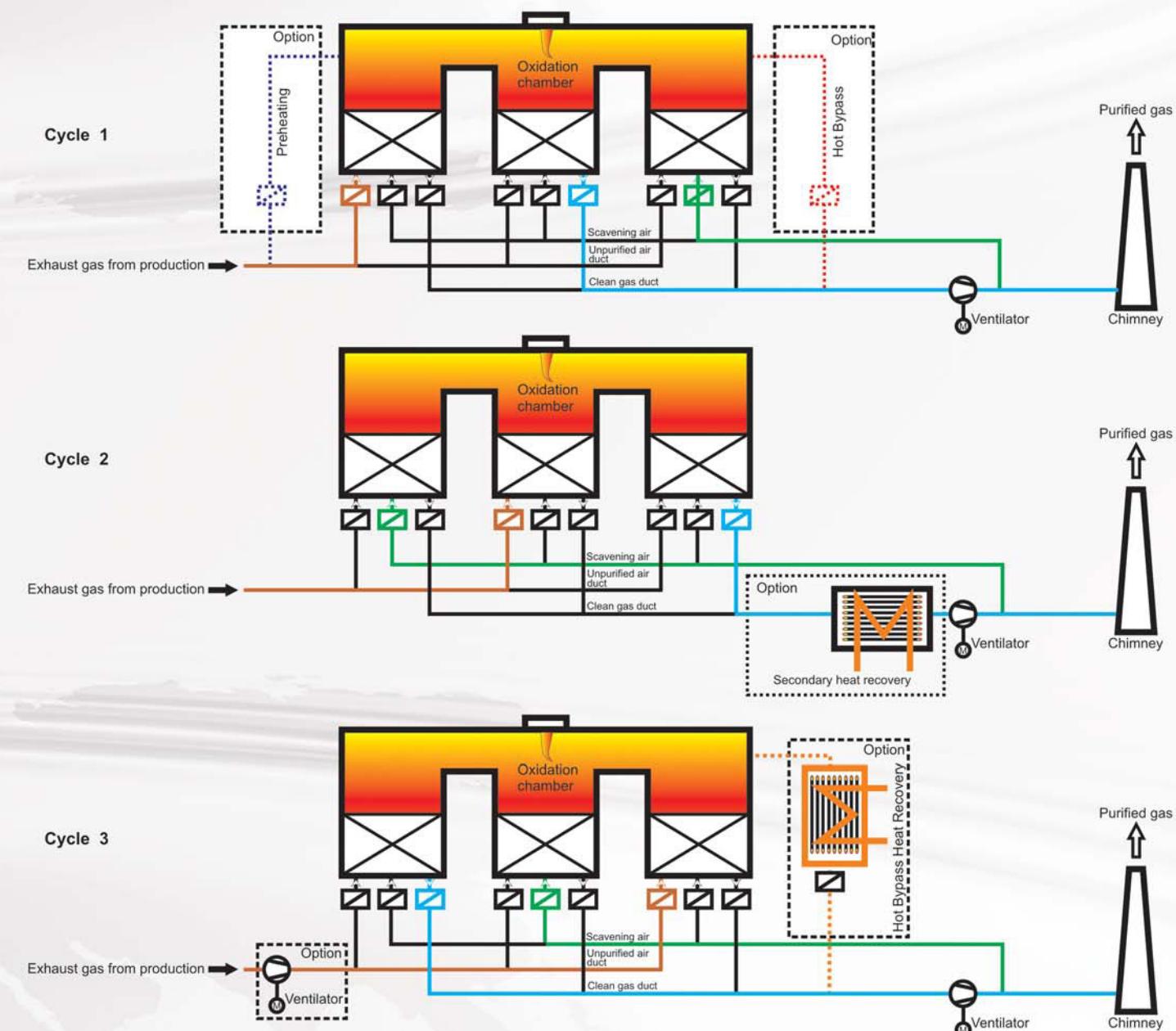
The ETR reactor consists of crude gas and clean gas valves, several chambers filled with ceramic heat accumulating material and a joint oxidation zone positioned above.

The crude gas valves direct the flue gas into one of the heat accumulation chambers, the gas temperature rising while it passes through. An oil or gas burner in the combustion area provides the energy required to facilitate the thermal reaction. The hot clean gas heats up another reservoir chamber. Thus being cooled down, it is fed through the clean gas dampers to the evacuation outlet. A PLC controls heating up and cooling down of the chambers alternately. The heat extracted from the chambers can be used to generate secondary heating.

### Table of performance data

Typical gas flow rate	500 - 250.000 m <sup>3</sup> /h
Burner	Natural gas, liquid gas, oil, biogas, landfill gas, etc.
Heat extraction	Warm water, process air, thermal oil, steam
Pollutant concentration	Up to 20 g/m <sup>3</sup> or 25% LEL
Thermal efficiency	Up to 98 %

## Thermal Regenerative Oxidation RTO



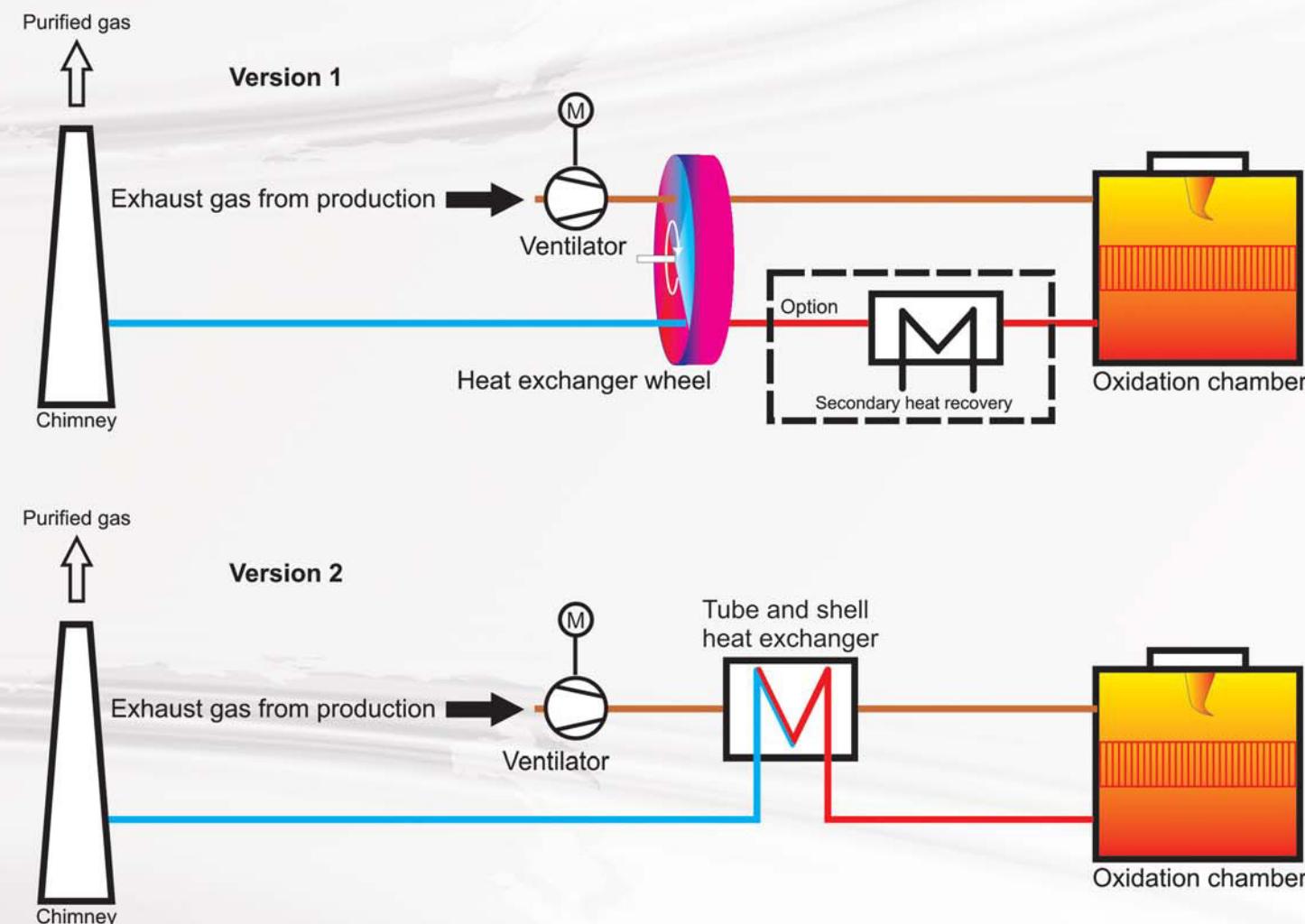
## Catalytic oxidation CT

### 催化氧化CAT/CT

借助通风机,废气通过预热器(包含滚轮,管束或面板系统)来输送纯净气体的能量。燃烧器或电加热器线圈将未净化气体加热到起反应的温度。在其内部,催化剂和污染物分别被分解或溶解。根据污染物不同,催化剂和反应温度也应不同。

性能数据表

标准气体流速	100 - 100.000 立方米/小时
燃烧器	天然气、液化气
排热	温水、工艺气体、热油
污染物浓度	可达15克/立方米
热效率	可达75%



### Catalytic oxidation CAT / CT

By means of a ventilator, flue gas is conveyed through a preheater (wheel, tube or panel system), transmitting the energy of the clean gas. A burner or electrical heater coil heats up the crude gas to reaction temperature. Inside the catalyst, the pollutants are decomposed or dissolved respectively. The appropriate catalyst agent and temperature vary, depending on the respective pollutant.

Table of performance data

Typical gas flow rate	100 - 100.000 m <sup>3</sup> /h
Burner	Natural gas, liquid gas, el. Energy
Heat extraction	Warm water, process air, thermal oil
Pollutant concentration	Up to 15 g/m <sup>3</sup>
Thermal efficiency	Up to 75 %





## 脱硝/脱氮系统SCR/SNCR

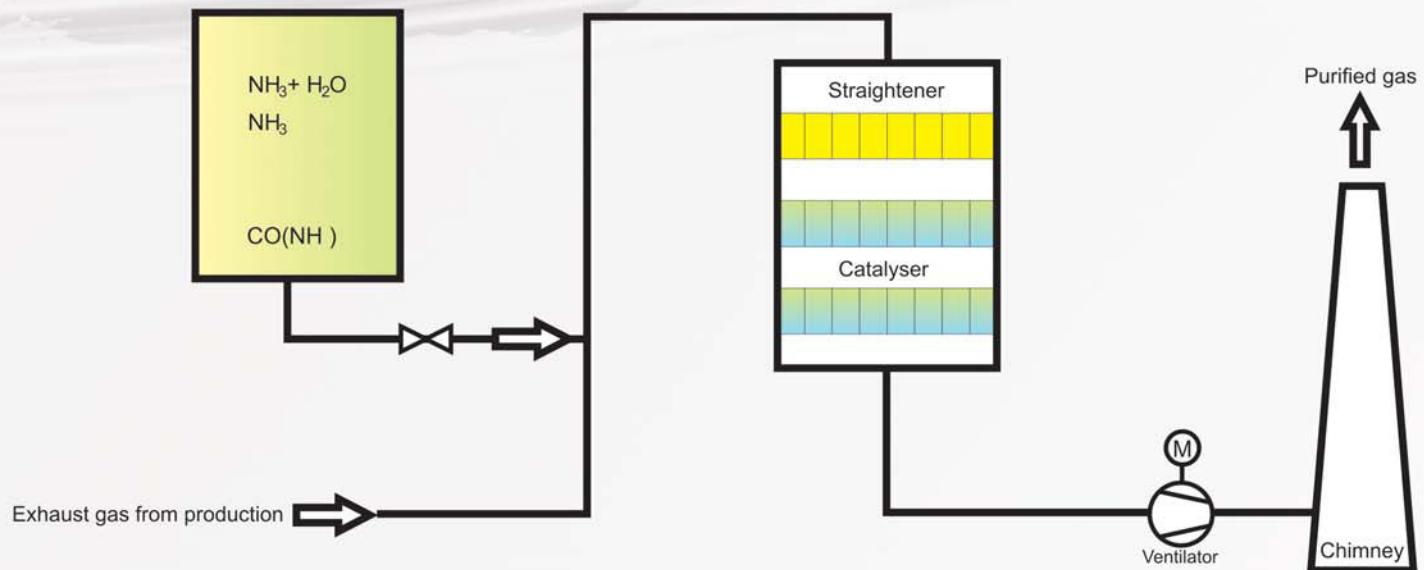
通过喷射器注射氨或尿素来加热含氮废气(从高温燃烧到净化过程等)使其达到合适的进口温度,并符合准条件。之后,废气流过催化剂,在这里氮氧化物含量被降低。

为保证气流能均匀地流到催化剂床,或避免由尘粒电荷波动导致的磨损现象发生,应在催化剂床上游安装合适的装置。根据应用类型的不同,设备应配置不同的装置以便催化剂的添加与去除。添加剂的用量应必须受到监控和精确估算,以免超过规定的限制。

性能数据表

标准气体流速	500 - 300.000立方米/小时
污染物	氮氧化物
添加剂	氨、氨水、尿素

## Removal of nitrogen DeNO<sub>x</sub>



## Denitration SCR / SNCR / SiliNOx

Nitrogenous flue gas (from high-temperature combustion, purifying processes, etc.) is heated up to the appropriate inlet temperature and quasi-conditioned by injecting ammonia or carbamide through jets. After this, the exhaust air flows into the catalyst, where the NOx components are reduced.

In order to ensure an even inflow to the catalyst bed or to avoid wear caused by dust charge, suitable components can be installed upstream the catalyst bed, if necessary. Depending on the type of application, the facility is equipped with appropriate appliances to allow adding or removal of catalysts. The amount of additives required is monitored and evaluated continuously, ensuring that the prescriptive limits are never exceeded.

Table of performance data

Typical gas flow rate	500 - 300.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Nitrogen oxides, NO <sub>x</sub>
Additives	Ammonia, ammonia water, carbamide





## 氟化物吸附SFS/ DLA

废气分离设备垂直向可分为三部分。顶部是含有吸附材料的储料筒仓 (包括一个监测注料水平的装置)。通过该容器中, 颗粒被输送到反应仓。这部分由包含散装材料的层叠系统组成, 有毒气体会水平流过该层叠系统。最底部的仓是排放单元, 能将后反应材料均匀地输送过整个层叠系统。通风机安装在烟囱前的纯净气体一侧。

流经层叠系统时, 未净化气体中含有的污染物与这些颗粒发生反应或在系统表面被吸收。根据纯净气体限值不同, 某些层叠系统可以平行安装。

性能数据表

标准流速	1.000 - 200.000 立方米/小时
污染物	氟化氢、氯化氢、二氧化硫/三氧化硫
吸附剂	碳酸钙CaCO <sub>3</sub> 、氢氧化钙Ca(OH) <sub>2</sub>



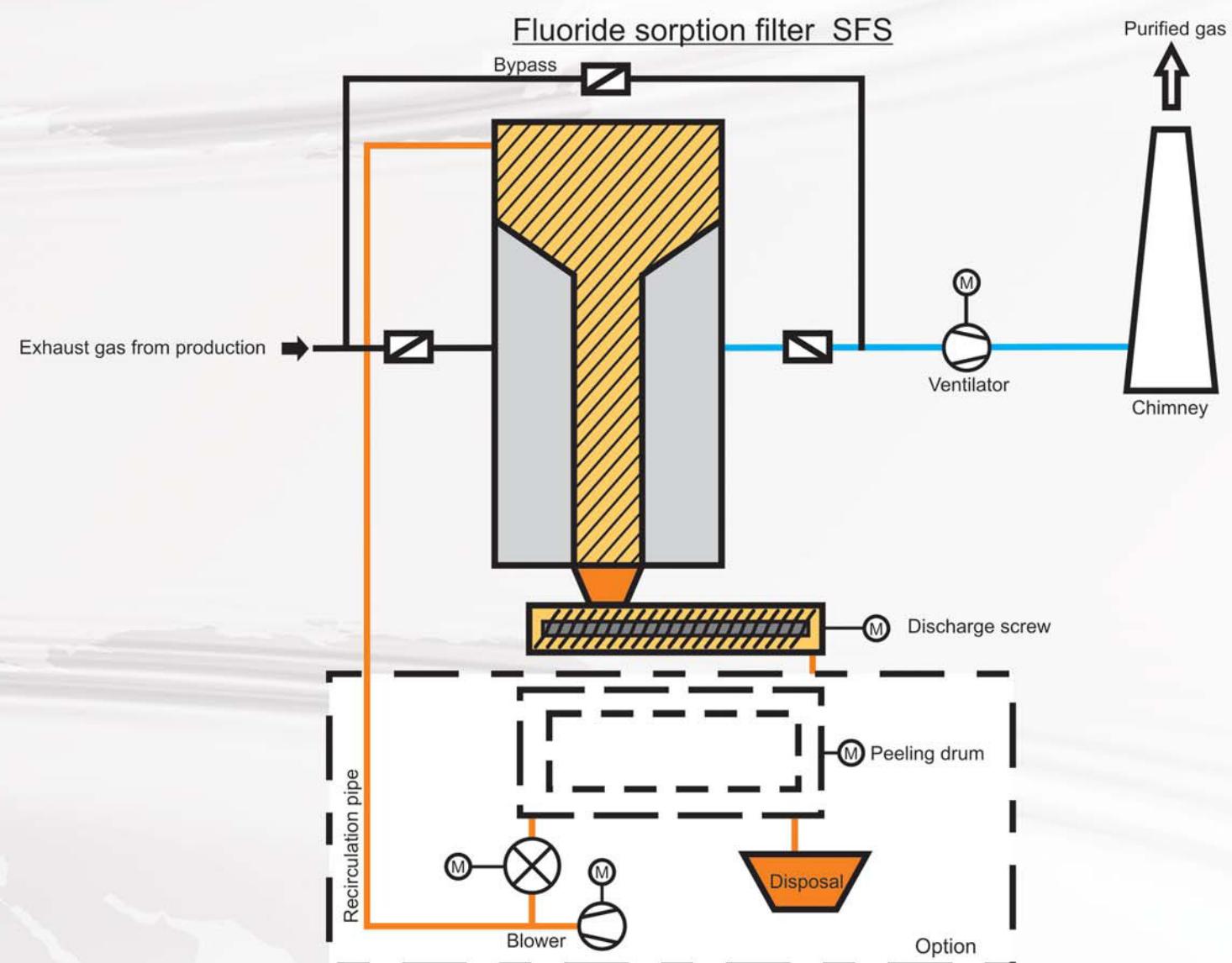
## Fluoride Scrubber SFS / DLA

The flue gas scrubbing facility is divided into three vertically arranged sections. Its top section, the reservoir silo, contains the adsorbent material, including a device monitoring the fill level. From this container, the granulate is fed into the reaction compartment. This section consists of cascades containing bulk material. The noxious gas flows horizontally through the cascades. The lowest compartment is the discharge unit, which conveys the post-reactive material evenly across the entire length of the cascade. The ventilator is positioned at the clean-gas side before the chimney.

Passing across the cascades, the pollutants contained in the raw gas react with the granulate or are adsorbed at its surface. Depending on the limit values prescribed for the clean gas, several cascades can be positioned in parallel.

Table of performance data

Typical gas flow rate	1.000 - 200.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Hydrogen fluoride HF, hydrogen chloride HCl, sulphur dioxide / trioxide SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> ,
Adsorbent	Calcium carbonate CaCO <sub>3</sub> ; Calcium hydroxide Ca(OH) <sub>2</sub>





## 脱硫系统DIFF

废气被送入反应器，在这里，用吸附剂对废气中的污染物进行清除。在配料站，从储料筒仓将吸附剂加入输送管道。废气和吸附剂流入灰尘过滤器，粒子在这里被过滤分离。

压缩空气喷射器将滤饼吹出，滤饼落到排放锥斗内，由此通过输送系统排出。

通风机把经净化的废气引入烟囱。

干燥法：用配料系统注入

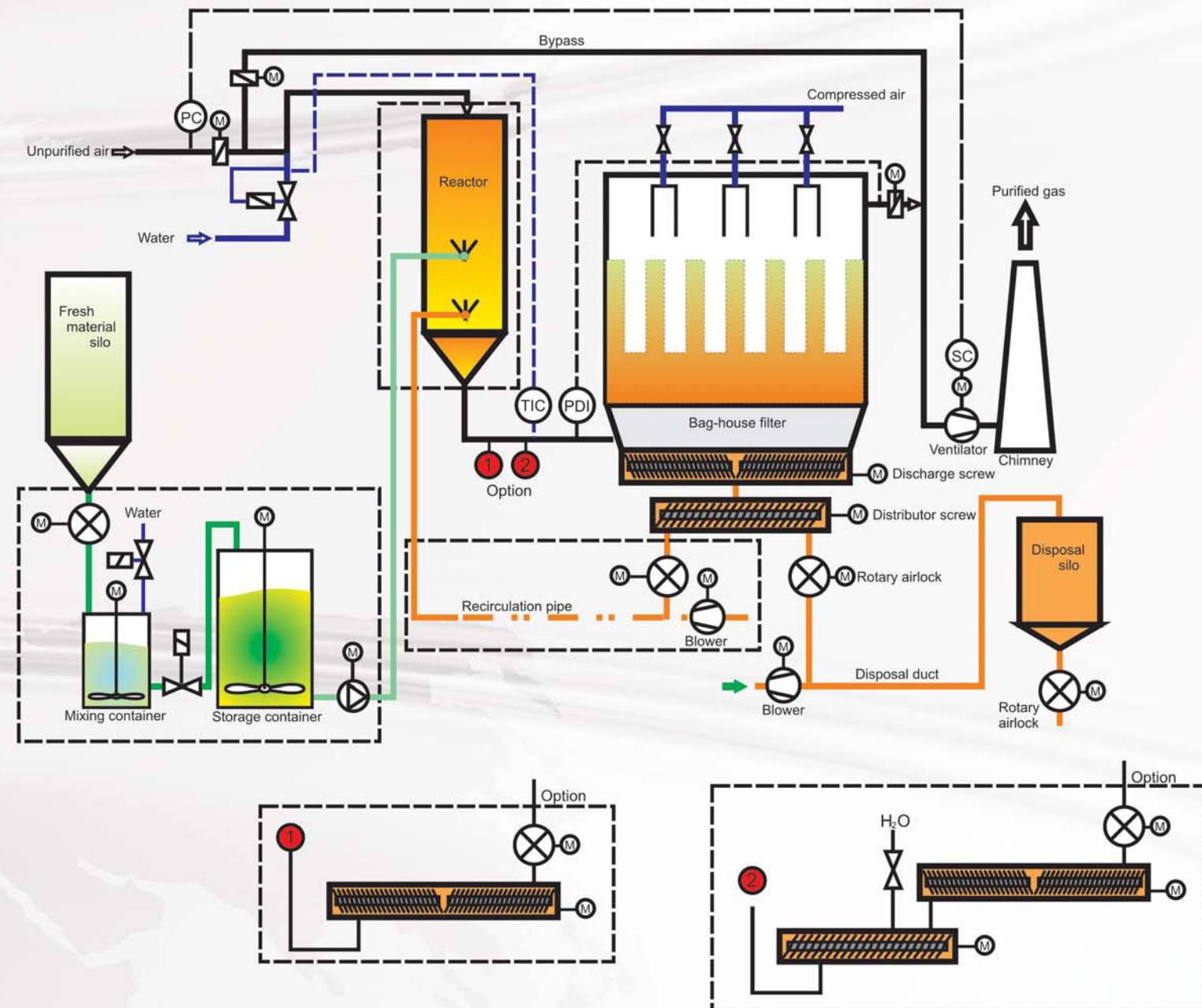
准干法：水调理剂

加湿：石灰悬浊液

### 性能数据表

标准气流流速	3.000 - 500.000 立方米/小时
污染物	二氧化硫/三氧化硫、氟化氢、氯化氢、粉尘
吸附剂	氢氧化钙、氧化钙

## Desulphurization system DIFF



## Desulphurisation system DIFF

The flue gas is fed into a reactor where the pollutants are treated with the adsorbent. From dosing stations, the adsorbent is added from the reservoir silo into the conveyor pipe. After this, flue gas and the adsorbent flow into the dust filter, where the particles are separated.

Jets of compressed air blow off the filter cake. The cake drops into the discharge conus, from there it is discharged by means of a conveying system.

A ventilator directs the cleaned exhaust gas to the chimney.

Dry: injection with dosage system

quasi-dry: conditioner agent H<sub>2</sub>O

wet: lime water

### Table of performance data

Typical gas flow rate	3.000 - 500.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Sulphur dioxide / trioxide SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> , hydrogen fluorid HF, hydrogen chloride HCl, dust
Adsorbent	Calcium hydroxide Ca(OH) <sub>2</sub> , calcium oxide CaO





## 浓缩FAD/ADR

为更好地净化大流量低浓度污染废气, 可对碳氢化合物(VOCs)进行高度浓缩。为达到这一目的,既可以采用固态吸附剂交替吸附/解附,也可以采用旋转式吸附滚轮。

气流绕附着于通道上的旋转式吸附滚轮轴向运动: 进行吸附、解吸附和冷却。这种工艺可以保证浓度的稳定, 避免在使用固态吸附物时可能引起的浓度波动。

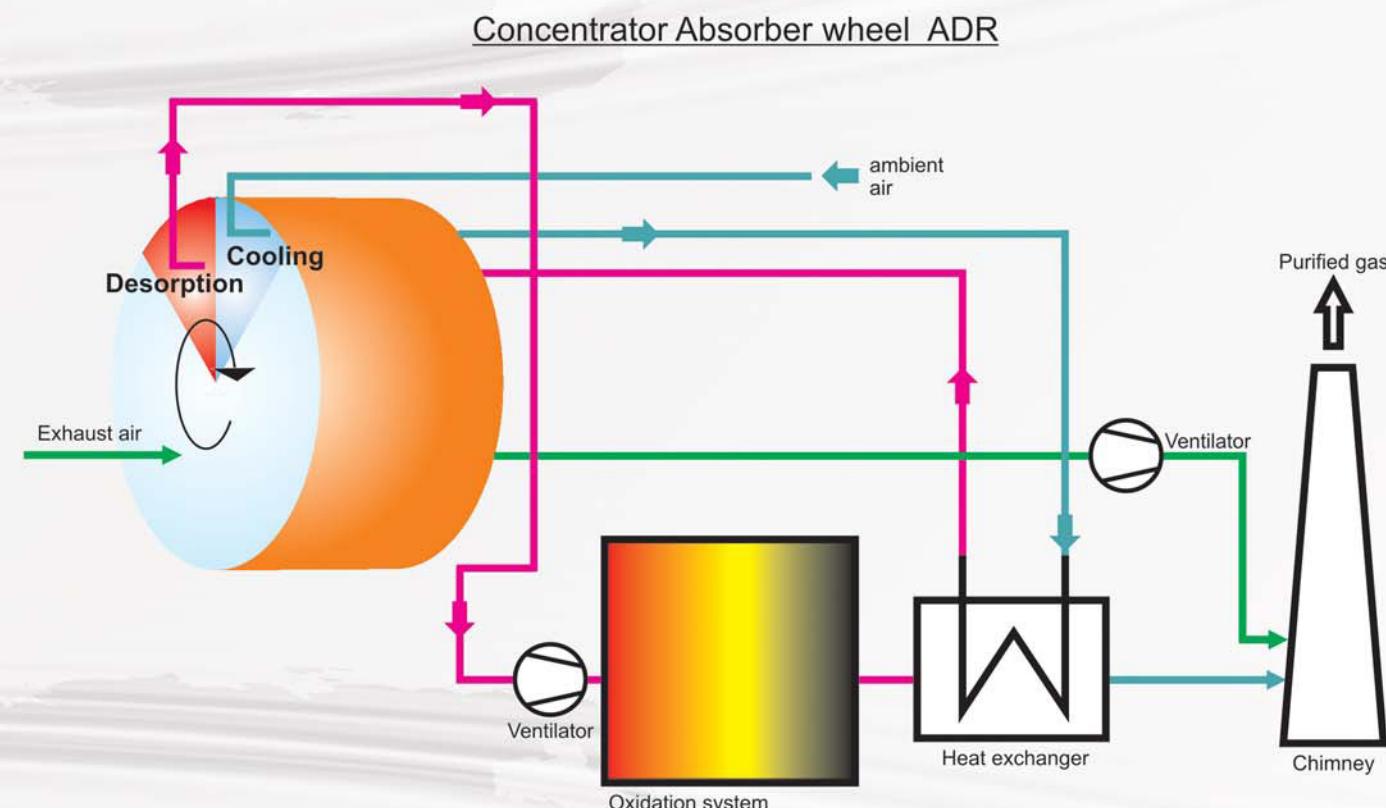
低浓度的废气流在滚轮的吸附区被吸收, 并利用通风机将净化过的气流直接引入烟囱出口。在冷却和预热过程中, 会有少量新鲜空气吸入。随后, 废气流被完全加热(燃烧器, 换热器, 直接加热)至解吸附温度。热气流被输送到解吸附区。碳氢化合物(VOCs)在高温下被解吸附。

然后可以采取对高浓度的有机废气进行热氧化或催化氧化。

考虑到高负载和低体积流量, 所以后续处理设备的体积可以更紧凑且更有效。

### 性能数据表

标准气流流量	1.000 - 400.000 立方米/小时
污染物	碳氢化合物(VOCs)



## Concentration FAD / ADR

To achieve an efficient purification at large volume flows with low charging, hydrocarbons (VOCs) can be used for concentration. For this purpose, either solid-state adsorbents can be charged and discharged alternately, or rotating adsorption wheels can be used.

The gas flows axially through the adsorption wheel, which is rotating continuously across the attached channel segments: adsorption, desorption and cooling. This method ensures that the concentration does not fluctuate, which may occur when using a solid-state adsorbent. The volume flow of flue gas with low charge is taken up at the adsorption zone of the wheel. The cleaned volume flow is directed to the outlet chimney by use of a ventilator. A smaller amount of fresh air is sucked in from the cooling segment and preheated during this process. Subsequently, the air flow is fully heated up (burner, heat exchanger, direct heating) until desorption temperature is reached. This heated air flow is conveyed into the desorption segment. On account of the higher temperature, the hydrocarbons are desorbed.

The heated air flow with a considerable higher charge undergoes thermal or catalytic oxidation and is purified.

On account of the higher load and less volume flow, facilities for subsequent processing can be smaller and energetically more efficient.

### Table of performance data

Typical gas flow rate	1.000 - 400.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Hydrocarbons VOCs





## 旋转式洗涤器RWS

安置在纯净气体一侧的通风机可以抽吸有毒气体。气体流进转子下方的洗涤器(如有可能,可经急冷器冷却气体)。气体流经旋转式洗涤器的仓,通过一个除雾器被排出洗涤器,最终排放入大气。洗涤器下方的循环储液槽内装有洗涤液。液体被抽吸到泵中,然后输送到转子。洗涤液在遇到旋转组件时就会喷洒出来,在这个过程中形成巨大的反应面。洗涤液的PH值始终受到监测和控制,如果需要,可通过台架添加合适的洗涤液剂量。

在气体被排出洗涤器之前,会流过一个除雾器,从而大大防止了液滴夹带现象的发生。

用过的洗涤液从循环储液槽内被排放出来。随后根据需要,可酌情采用污水处理的方法进行处理。和洗涤塔相比较,该系统在处理粉尘严重的废气时的巨大优势就是它的组成结构。旋转式洗涤器是高性能设备,能利用细密的水雾分离极其细小的颗粒。

性能数据表

标准气流流速	1.000 - 80.000 立方米/小时
污染物	粉尘、二氧化硫
洗涤介质	水、苛性钠溶液 ( NaOH )



## Rotation scrubber RWS

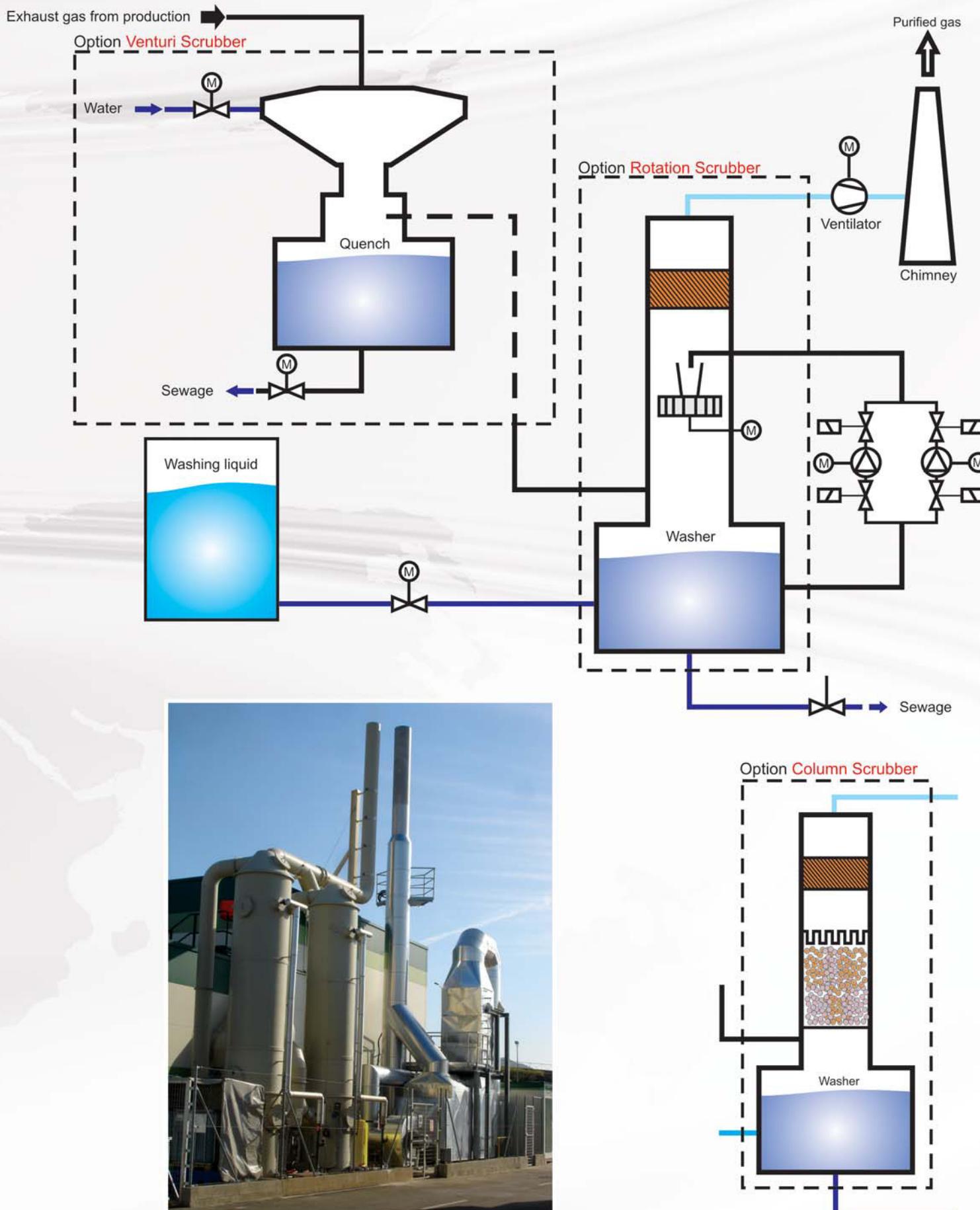
A ventilator positioned at the clean gas side sucks up the noxious gas. The gas flows into the scrubber (if necessary, after passing through a quench to cool the gas) below the rotor. From there it passes through the rotating scrubber segment, is discharged from the scrubber through a demister, and is finally ready to be discharged into the atmosphere. As the scrubbing liquid is sprayed when it hits against the rotating components, a very large reactive surface is generated in this process.

Prior to leaving the scrubber, the gas flow passes through a demister, largely preventing droplet entrainment. The used-up scrubbing fluid is discharged from the cycle basin. Depending on the requirements, subsequent sewage treatment may be necessary.

Compared to a column scrubber, this system offers a substantial advantage when processing flue gas that is highly dust-laden, on account of its structure. As the very fine droplet mist can separate even small particles, the rotation scrubber is considered as high-performance facility.

Table of performance data

Typical gas flow rate	1.000 - 80.000 m <sup>3</sup> /h
Pollutants	Dust, Sulphur Dioxide
Washing medium	Water H <sub>2</sub> O, Caustic soda solution NaOH





## AmmoNO<sub>x</sub>, AmmoNO<sub>x</sub> 轻系统

AmmoNO<sub>x</sub>是一种专门为MOCVD过程中产生的含有N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> 和H<sub>2</sub>的惰性物质而制定的工艺。本工艺原则建立在氧化基础上,所有的污染物都能在适合的条件下被沉淀清理。该方法能直接降低纯净气体中的氨氮和氮氧化物含量,使其低于法律规定值,而其他程序则需要一个后续的洗涤或气体稀释步骤(即所谓的废气冷却)。用于清洁不同的金属有机混合物的MetSorb(干床吸附系统)可与上述两个系统结合使用,由用户自选。

性能数据表

标准废气流速	10 - 1.000 slm 标准立方/分钟
污染物	氨气(NH <sub>3</sub> )、氢气



## AmmoNO<sub>x</sub>, AmmoNO<sub>x</sub> light

AmmoNO<sub>x</sub> was developed particularly for inert material flows generated by MOCVD processes, consisting of N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> and H<sub>2</sub>. As this principle is based on oxidation, all pollutants are precipitated at energetically favorable conditions. This method achieves clean gas values for NH<sub>3</sub> and NO<sub>x</sub> that are well below the legally required values, whereas other procedures usually require a subsequent scrubbing method or clean gas dilution (so-called flue gas cooling). Optionally, a MetSorb adsorber for metal-organic compounds can be integrated into both systems.

Table of performance data

Typical gas flow rate	10 - 1.000 slm
Pollutants	Ammonia NH <sub>3</sub> , hydrogen H <sub>2</sub>



## MetSorb干床吸附系统

MetSorb是根据不同的设计用于清洁不同的金属有机混合物的干床吸附系统。  
该系统有两个系列：既可以和AmmoNO<sub>x</sub>/AmmoNO<sub>x</sub>轻系统整合，也可以作为单机系统使用。  
集成的监控系统能随时显示系统剩余的吸附能力。

# MetSorb

性能数据表

标准气体流速	5 - 1.000 slm标准立方/分钟
污染物	金属有机物

## Absorber MetSorb

MetSorb is a dry-bed absorption system that can separate diverse metal-organic compounds, depending on the specification.  
MetSorb is a variation that can be integrated into an AmmoNO<sub>x</sub> / AmmoNO<sub>x</sub> light system, but it can also be used as stand-alone utility. An integrated monitoring system constantly indicates remaining absorption capacities.

Table of performance data

Typical gas flow rate	5 - 1.000 slm
Pollutants	Metal-organics





# E.I.Tec.GmbH

Energie- und  
Umwelttechnologie

Energy- and  
Environmental Technology

Telemannstrasse 1

95444 Bayreuth

Telefon: +49 921 151377-0

Telefax: +49 921 151377-11

e-Mail: [info@eitec-gmbh.de](mailto:info@eitec-gmbh.de)

Internet: [www.eitec-gmbh.de](http://www.eitec-gmbh.de)