

# Systeme zur Rauchgas- und Prozessgasreinigung

Ausgereifte und  
kompakte Lösungen

# Systeme zur Rauchgasreinigung

## Ausgereifte und kompakte Lösungen

### Problemstellung – Problemlösung

Bei der Verbrennung fester, flüssiger und/oder gasförmiger Abfälle aus chemischen Produktionsprozessen entstehen mit Schadstoffen hochbelastete Abgase. Die Verbrennungsabgase enthalten häufig sehr hohe Konzentrationen hauptsächlich anorganischer, gasförmiger Verunreinigungen.



Rauchgaswäsche 1.500 Nm<sup>3</sup>/h

Typisch auftretende Schadstoffe sind Halogenwasserstoffe (HCl, HF, HBr, HJ) und Schwefelverbindungen (SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S), aber auch elementare Halogene wie Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub> und J<sub>2</sub>. Darüber hinaus werden von Fall zu Fall Staub bzw. Aerosole freigesetzt. Dabei stellen hohe Temperaturen, korrosive und abrasive Verunreinigungen unterschiedlicher Zusammensetzung hohe Anforderungen an die Rauchgasreinigung.

Aufgrund der hohen Schadstoffkonzentrationen werden zur Einhaltung niedriger Emissionswerte mehrstufige, nassarbeitende Abgasreinigungssysteme eingesetzt. In den meisten Fällen bestehen diese Anlagen aus einer Feststoff- und Staubabscheidung, einer Quenchstufe, einer oder mehreren Nasswäschern sowie optional einer Aerosolabscheidung.

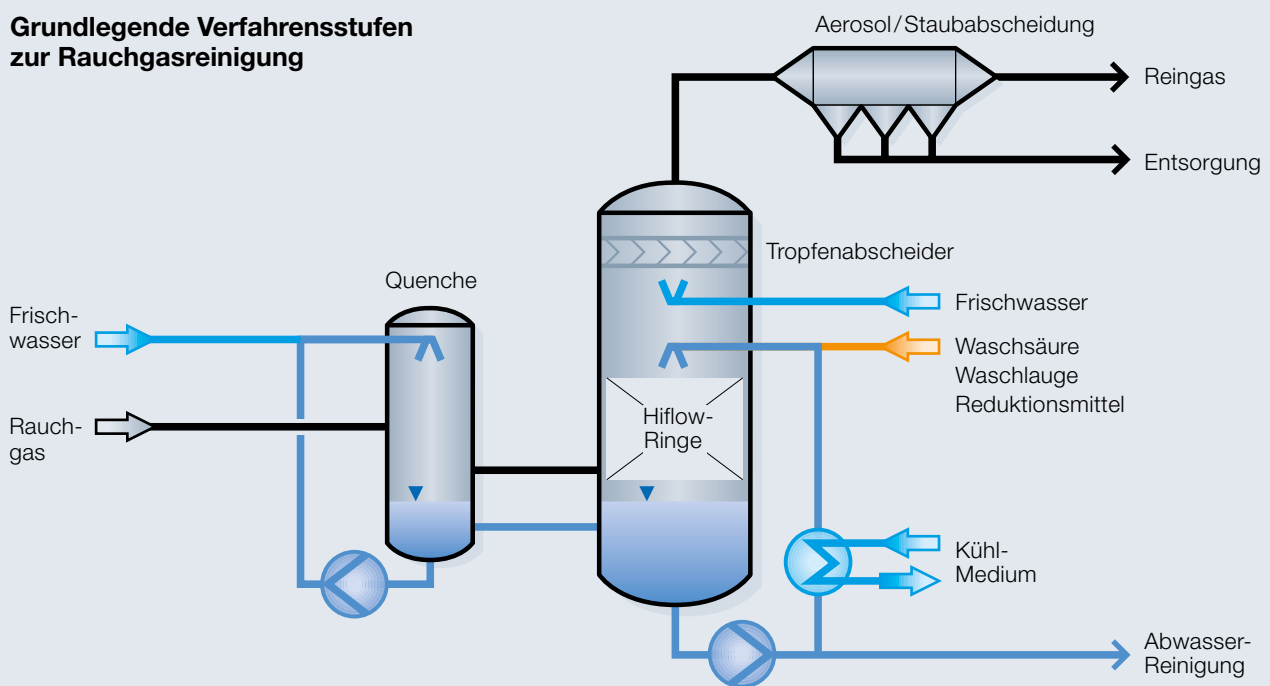
RVT Process Equipment verfügt über ausgereifte und wirtschaftliche Lösungen für die geschichteten anspruchsvollen Rahmenbedingungen.



Montage eines Rauchgaswäschers

Für die Realisierung komplexer Rauchgasreinigungssysteme bieten wir von der Projektierung bis zur Inbetriebnahme alles aus einer Hand.

### Grundlegende Verfahrensstufen zur Rauchgasreinigung



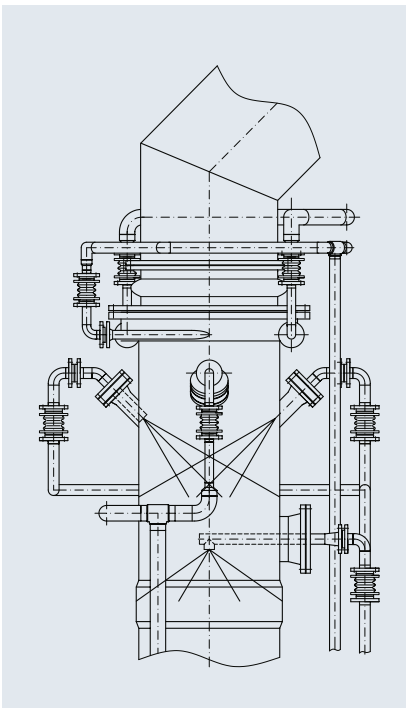
## Aufeinander abgestimmte Stufen zur Emissionsminderung

### Quenchstufe

Nach der Verbrennung wird der bis zu 1300°C heiße Abgasstrom durch die Quenche geführt. Im direkten Wärmetausch wird das Gas durch Verdampfen von Kreislaufwasser auf Sättigungstemperatur gekühlt. Dieser Schritt ist hauptsächlich aus zwei Gründen eine verfahrenstechnisch äußerst anspruchsvolle Aufgabe: Um eine Beschädigung der nachfolgenden Apparate zu verhindern, muss die Kühlung der heißen Abgase in allen Fällen gewährleistet sein, auch wenn es beispielsweise zu einem Totalausfall der Energieversorgung kommt. Darüber hinaus erfordert der Übergangsbereich zwischen dem trockenen, heißen Abgas und der Wasserverteilung im Quench eine sorgfältige Auswahl von geeigneten Werkstoffen sowie eine überlegte konstruktive Gestaltung des Übergangsbereiches.

Hier gilt es Rückströmungen mit dem Aufbau von Salzablagerungen zu vermeiden und eine gleichmäßige Benetzung der Apparatoberfläche mit Kühlflüssigkeit zu gewährleisten. Zum Quenchen können alternativ Strahl-, Düsen-, Pfeifen- oder Venturikonstruktionen vorgesehen werden.

### Konstruktionsbeispiel Strahlquenchen



Bevorzugt setzen wir Strahlquenchen aus korrosionsbeständigem GFK mit verschleißfesten Düsen aus SiSiC ein. Durch eine spezielle Form der Kühlwasserführung finden diese Quenchen auch im Hochtemperaturbereich bei Gastemperaturen bis 1300°C Einsatz.

Strahlquenchen vermögen gasseitige Lastwechsel relativ gut auszugleichen und verfügen aufgrund hoher Relativgeschwindigkeiten über vergleichsweise gute Staubabscheideeigenschaften.

Für die nachfolgenden Prozessschritte wird durch die Temperaturabsenkung in der Quenchkühlung der Einsatz von kostengünstigen Kunststoffen und Verbundwerkstoffen möglich.

### Schadstoffabsorption

Nach der Quenche tritt das wasserdampfgesättigte Rohgas in die eigentliche Absorptionsstufe. Die Schadstoffabscheidung erfolgt vorzugsweise in Füllkörperkolonnen.

Das Rohgas durchströmt die Kolonne von unten nach oben. Im Gegenstrom dazu wird Waschflüssigkeit aufgegeben. Nach Bedarf werden Chemikalien zugesetzt, die die Auswaschung begünstigen.

Herzstück der Kolonne bilden Inneneinbauten aus unserer eigenen Werkstatt. Neben modernen Verteilerkonstruktionen, Trag- und Sammel-elementen finden als Füllkörper Hiflow®-Ringe Einsatz. Ihre offene Gitterstruktur macht sie extrem unempfindlich gegen Verschmutzung. Weitere Vorzüge sind ihr geringes Gewicht, hohe Belastbarkeit und mechanische Festigkeit. Der äußerst geringe Druckverlust hilft Gebläseleistung einzusparen.



*Absorber mit elektrostatischem Aerosolabscheider (Durchsatz 2.500 Nm<sup>3</sup>/h)*

### Tropfen- und Aerosolabscheidung

Um den Austrag von Tropfen und Nebeln zu vermindern, wird das gereinigte Gas speziellen Abscheidern zugeführt. An feinen Gestrieken oder Lamellen werden Flüssigkeitspartikel koalesziert und als Film bzw. Tropfen abgetrennt. Für extrem schwierige Aufgabenstellungen setzen wir Nasselektrofilter ein.

Um Verkrustungen vorzubeugen sind unsere Systeme komplett spülbar.

# Systeme zur Prozessgasbehandlung

## Gaskühlung und -reinigung



*Bypass-Anlage zur Rückgewinnung von Salzsäure aus Rauchgas*

Durch eine geeignete Prozessführung werden möglichst konzentrierte Produktlösungen erzeugt, die teilweise einer Nutzung zugeführt werden können.

Die sauren und basischen Gasbestandteile werden vorzugsweise in chemischen Wäschen abgeschieden, wobei mit dem Waschmedium eine chemische Reaktion stattfindet. Eine Besonderheit bietet die Auswaschung von hochkonzentriertem Chlorwasserstoff. Hier können wir unter Berücksichtigung wärmetechnischer Aspekte auch Systeme zur Rückgewinnung von Salzsäure anbieten.

Für die Abscheidung von  $\text{SO}_2/\text{SO}_3$  bieten wir eine mehrstufige Reaktion mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  an. Dabei wird Schwefelsäure erzeugt.

### Gasreinigung/ Wertstoffrückgewinnung

Neben der Rauchgasreinigung bieten wir auch Wäschersysteme zur Abscheidung von anorganischen und wasserlöslichen organischen Schadstoffen aus Prozessgasen und/oder Abluftströmen an.

Häufig auftretende Schadstoffe sind beispielsweise  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ . Hinzu kommen organische Verbindungen wie Alkohole (Methanol, Ethanol, Isopropanol, etc.), Aldehyde und Ketone (z.B. Formaldehyd, Aceton), die in physikalischen Wäschen mit Wasser abgeschieden werden. Spezielle Absorptionen mit organischen Waschmitteln bieten wir auf Anfrage an.



*Füllkörperwäscher zur  $\text{SO}_2$ -Abscheidung für  $6.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$*

### Gaskühlung/ Wärmerückgewinnung

Darüber hinaus liefert RVT Process Equipment Systeme zur Prozessgaskühlung durch direkten Wärmeaustausch. Heißes Gas wird im direkten Kontakt mit Kreislaufflüssigkeit über eine benetzte Oberfläche geführt und unter die Sättigungstemperatur abgekühlt. Die Wärmeenergie geht in die Flüssigphase über und wird mit externen Wärmetauschern an ein kundenseitiges Heißwassersystem abgegeben. In unseren Anlagen kommen bevorzugt Füllkörperkolonnen zum Einsatz, die im Gegenstrom betrieben werden und eine große Wärmeaustauschfläche zur Verfügung stellen.

Durch eine gekühlte Kreislaufwaschlösung wird bei einigen Prozessen simultan zum Stoffaustausch ein direkter Wärmeübergang in der Füllkörperschüttung realisiert. Dabei wird das Gas gekühlt und es kommt zur Kondensation. Die Kondensationswärme kann zur Wärmerückgewinnung genutzt werden.

# Wirtschaftliche Lösungen Aus einer Hand



Redundante Rauchgas-  
reinigung in einer Chemieanlage  
für 2.000 Nm<sup>3</sup>/h

Auf komplexe Anforderungen  
antworten wir mit kompletten,  
ausgereiften und praxiserprobten  
Lösungen.

Wir haben uns spezialisiert auf die  
Behandlung hochbelasteter  
Rauchgase bis zu einer Temperatur  
von 1300°C.

Neben der Entfernung von sauren  
und alkalischen Schadstoffen (SO<sub>2</sub>,  
HCl, HBr, HF oder NH<sub>3</sub>), haben wir  
Erfahrung bei der Abscheidung  
elementarer Halogene wie Chlor und  
Brom. Oftmals können diese  
Verbindungen nur durch besondere  
Prozessführung unter Zusatz geeig-  
neter Hilfschemikalien wirkungsvoll  
absorbiert werden.

## Unsere Erfahrungen für Ihre Problemstellung

- Komplettlösungen in ausgereifter  
und kompakter Technik
- Projektierung und Realisierung  
aus einer Hand
- Hohe Abscheidegrade
- Niedriger gaseitiger Druckverlust  
und geringer Energiebedarf
- Flexibles Lastverhalten und  
geringe Teillastempfindlichkeit
- Besondere Eignung für sehr  
heiße, korrosive und  
feststoffbeladene Rauchgase
- Einsatz extrem korrosions- und  
verschleißarmer Materialien
- Verschmutzungsunempfindliche  
und praxisbewährte Ausführung
- Minimaler Bedienungs- und  
Wartungsaufwand
- Vollautomatischer Anlagenbetrieb

Für die Erstellung eines Angebotes  
benötigen wir von Ihnen folgende  
Angaben:

- Rauchgasmenge
- Wassergehalt
- Zusammensetzung/Inhaltsstoffe
- Temperatur
- Druck
- Gewünschte  
Reingaskonzentrationen
- Besondere Anforderungen

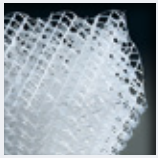
Wir sind zugelassener Fachbetrieb  
nach §19 des Wasserhaushalts-  
gesetzes (WHG).

Seit September 1996 sind wir nach  
ISO 9001 und seit 2010 nach  
ISO 14001 zertifiziert.





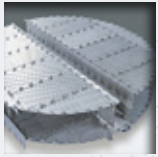
Füllkörper für Stoff- und Wärmeaustauschprozesse



Struktur-Packungen



Einbauten für Kolonnen



Stoffaustauschböden



Biologisches Trägermaterial



Komponenten zur Abgasreinigung



Verfahren zur Rückgewinnung von Ammoniak



Verbrennungsanlagen für die Entsorgung von Abluft, Abgasen und flüssigen Reststoffen



## Unsere Adressen

RVT Process Equipment GmbH  
Paul-Rauschert-Straße 6  
96349 Steinwiesen

Telefon +49 (0) 9262 77-0  
Telefax +49 (0) 9262 77-700  
E-Mail info@rvtpe.de

RVT Process Equipment, Inc.  
9047 Executive Park Drive  
Suite 222  
Knoxville, TN 37923, USA

Telefon +1 (865) 694-2089  
Telefax +1 (865) 560-31150  
E-Mail info@rvtpe.net

Kunshan  
RVT Process Equipment Co., Ltd  
No. 66 - 68, Shaojing Road  
Development Zone Kunshan  
215300 Kunshan  
Jiangsu province  
P.R. China

Telefon +86 (512) 55 18 82 55  
Telefax +86 (512) 55 18 81 87  
E-Mail hui.chen@rvtpe.com