

# RVT Process Equipment GmbH

## Verbrennungsanlagen

# Verbrennungsanlagen

## Thermische Abgasreinigung und Rückstandsverbrennung



Verbrennungsanlage für silanhaltige Abgase

### Problemstellung – Problemlösung

Bei vielen industriellen Produktions- und Verarbeitungsprozessen fallen gasförmige und flüssige Medien an, für deren Entsorgung eine thermische Behandlung als Bestandteil der gesamten Reinigungskette notwendig ist. Für diese Anwendungen liefert RVT Process Equipment GmbH Anlagen zur Verbrennung von

- Abluft (mit Ausnahme von regenerativen Systemen),
- Abgasen (inert, heizwertreich oder zündfähig) und/oder
- flüssigen Medien (Abwässer, Rückstände, Lösemittel).

### Wir liefern...

schlüsselfertige Anlagen inkl. des Stahlbaus, der Verrohrung und der für Verbrennungsanlagen spezifischen EMSR-, PL- sowie Sicherheitstechnik. Neben diesen Komplettanlagen gehört die Lieferung von Schlüsselkomponenten wie Brenner und die Optimierung bestehender Anlagen zu unserem Programm.

### Unsere Leistungen umfassen

- erste Konzeptstudien,
- die verfahrenstechnische Auslegung,
- das Basic- und Detailengineering,
- die Beschaffung aller Anlagenteile,
- die Montage,
- die Inbetriebnahme und
- die Prozessoptimierung.

Wir unterstützen unsere Kunden beim Genehmigungsverfahren, warten die von uns gebauten Anlagen dauerhaft und beseitigen Störungen.

### Brennstoffe

Die Brennstoffversorgung und -lagerung gehören zum Leistungsumfang dieser Anlagen. Es werden konventionelle Brennstoffe wie Erdgas, LPG oder Heizöl, aber auch Schwach- und Prozessgase sowie Lösemittel eingesetzt.

### Abgaszuführung

Die Abgaszuführung erfolgt über spezielle Abgaslanzen wahlweise direkt in den Hauptbrenner oder in Sekundärbrenner.

Sind die Abgase einer Ex-Zone zugeordnet, wird gemäß der ATEX-Richtlinie eine Sicherheitsbetrachtung durchgeführt. Bei Bedarf werden statische und/oder dynamische Flammensicherungen vorgesehen, wie z.B.:

- Detonationssicherungen,
- Tauchvorlagen oder
- die Überwachung der Ausströmgeschwindigkeit



Detonationssicherungen zur Rückbrandsicherung bei Zone 1 Abgasen

### Reststoffzuführung

Flüssige Rückstände werden mit speziellen Zwei-Stoff-Lanzen mit Druckluft, Stickstoff oder Wasserdampf zerstäubt. Die Lanzenquerschnitte sind so gewählt, dass die Lanzen nicht verstopfen können.



Abgasflamme

# Brenner, Brennerkammer und Wärmerückgewinnung



800 kW-Brenner

## Brenner, Abgaslanzen

Die Brenner und Abgaslanzen werden speziell für den jeweiligen Anwendungsfall ausgelegt und gebaut. Die Werkstoffauswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Prozessbedingungen wie Temperatur und Korrosivität der Medien.

## Brennkammern

Die Brennkammern können stehend oder liegend angeordnet werden. Zur Auskleidung kommen zum Einsatz:

- keramische Fasern,
- FF- und FL-Steine,
- Betone oder
- Stampfmassen

Ihr Aufbau und ihre Dämmstärke richten sich nach der Wärmedurchgangsrechnung.

Wichtig ist dabei die Beachtung der Wasser- und Säuretaupunkte.



Blick in ausgemauerte Brennkammer



Brennersystem mit Brennstoff- und Abgasstrecke



Rauchrohrkessel zur Abhitzenutzung

## Wärmerückgewinnung

Unsere Systeme werden hinsichtlich der Investitions- und Betriebskosten optimiert. Wir prüfen, ob eine Luftvorwärmung oder eine andere Nutzung der Abwärme sinnvoll ist. Bei Bedarf können unsere Systeme Dampf, Warmwasser, Thermalöl oder Heißgas erzeugen.

# Rauchgaskühlung und Rauchgasreinigung

## Trocken oder nass

### Trockene Rauchgaskühlung

Ist eine Wärmerückgewinnung nicht wirtschaftlich oder eine Verschmutzung der Wärmetauscher zu erwarten, muss für nachgeschaltete Anlagenteile (Katalysatoren, Filter, Gebläse, Kamin) die Temperatur des Rauchgases auf Werte unter 250 °C gesenkt werden. Dies erfolgt durch Zumischen von Luft oder durch Eindüsung von Wasser bei vollständiger Verdampfung.

Die Zerstäubung des Wassers erfolgt in einer Zweistoffdüse mit Druckluft.



Waben eines Nasselektrofilters

### Nasse Rauchgaskühlung

Die nasse Rauchgaskühlung erfolgt mit Strahlgasquenchesystemen bis auf die Kühlgrenztemperatur.

Die Quenchen werden aus Stahl, Stahl/gummiert oder in GfK gebaut.

Der Strahlgasquenchen arbeitet zusätzlich als erste Stufe bei der Rauchgasreinigung und übernimmt die Notkühlfunktion der Brennkammer bei einem Gebläseausfall.

### Nasse Rauchgasreinigung

Abhängig von den verbrannten Schadstoffen oder vom eingesetzten Brennstoff werden die Verbrennungsanlagen um weitere Rauchgasreinigungskomponenten ergänzt.

Als nassarbeitende Systeme setzt RVT bewährte Eigenentwicklungen ein:

- Heißgasquenchen,
- Venturiwäscher
- Füllkörperkolonnen,
- Tropfen- und Aerosolabscheider
- oder Kombinationen hiervon.

Falls erforderlich werden Nasselektrofilter in Röhren- oder Wabenbauweise nachgeschaltet.

### Trockene Rauchgasreinigung

Ist eine trockene Rauchgasreinigung erforderlich, kommen hierfür folgende Systeme in Frage:

- Kassetten-, Schlauch- oder Elektrofilter,
- Katalysatoren,
- Adsorber.



Schlauchfilter Rohgasseite

# Beispiel

## Verbrennung von siliciumhaltigen Abgasen

### Beispielanlage für die Verbrennung von siliciumhaltigen Abgasen

Chlorsilane werden in der Flamme zu Siliciumdioxid  $\text{SiO}_2$ , einem sehr leichten, weißen Feinstaub und zu Chlorwasserstoff  $\text{HCl}$  umgesetzt. Die Heizwerte der Abgase hängen stark vom  $\text{Si/Cl}$ -Verhältnis ab, da die Siliciumoxidation Enthalpie freisetzt, die Chlorwasserstoffbildung hingegen endotherm abläuft.

Die Verbrennung ist der erste Reinigungsschritt, es folgen eine Entstaubung und eine  $\text{HCl}$ - und Chlorwäsche.

### Brennersystem

Zum Einsatz kommen ein Drallbrenner und spezielle Abgaslanzen. Heizwertarme Abgase werden der Brenneraußenluft zugesetzt, heizwertreiche Abgase ersetzen zum Teil den Primärbrennstoff.

### Brennkammer

Die Brennkammer steht aufgrund des Staubanfalles senkrecht mit einem Austritt nach unten. Die Verweilzeit des Rauchgases in der Brennkammer beträgt 2 Sekunden, die Ausbrandtemperatur ist kleiner  $1000\text{ }^\circ\text{C}$ , um ein Anbacken des  $\text{SiO}_2$ -Feinstaubes zu verhindern.

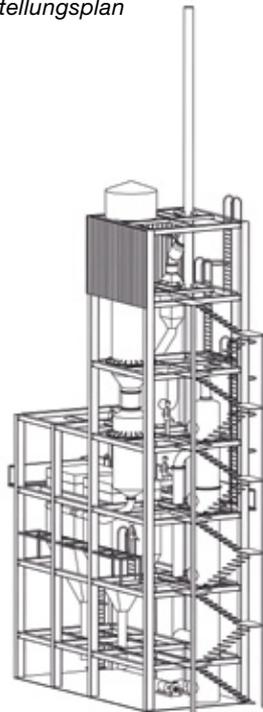
### Kühlung

Die Kühlung erfolgt mit einem Luft-Wasserquench auf  $200\text{ }^\circ\text{C}$

### Staubabscheidung

Zur Staubabscheidung wird ein Schlauchfilter eingesetzt. Die Schläuche werden von oben nach unten umströmt, um dem extrem leichten Staub (Schüttgewicht ca.  $50\text{ kg/m}^3$ ) einen Impuls in Fallrichtung zu geben. Der Staub fällt in Big Bags, die unterhalb des Filters angehängt sind.

Aufstellungsplan



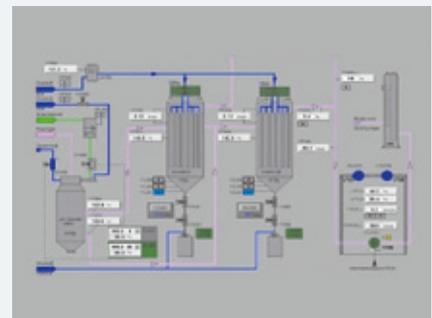
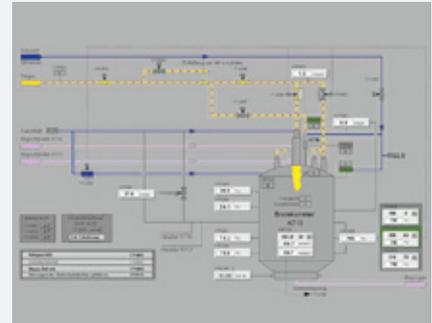
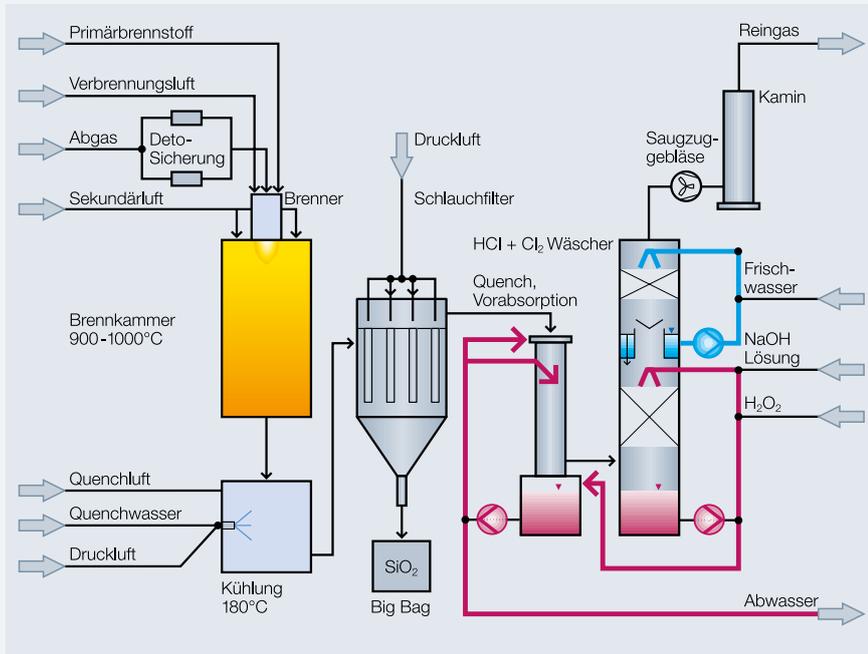
Montage einer beim Hersteller komplett vorausgemauerten Brennkammer mit angeflanschten Luft/Wasser Quenchkopf



Abgaskamin mit Emissionsmessstelle

# Beispiel

## Verbrennung von siliciumhaltigen Abgasen



Prozessleittechnik:  
Bedienbilder für Brennersystem und  
Rauchgasreinigung

### Rauchgaswäsche

Die HCl-Absorption erfolgt wässrig durch Zugabe von Natronlauge.

Zur Abscheidung des nach dem Deakon-Gleichgewichtes entstehenden molekularen Chlors wird Wasserstoffperoxid als Oxidationsmittel zugesetzt.

### Saugzuggebläse, Kamin

Das beschriebene System wird über ein Saugzuggebläse im Unterdruck betrieben um das Austreten von Schadstoffen in die Umgebung zu verhindern.

### RVT Leistungen

Die Anlage wurde von RVT schlüsselfertig geplant, gebaut und in Betrieb genommen.

Zum Lieferumfang gehören der Stahlbau, die Verrohrung und die Verkabelung sowie die komplette Mess- und Prozessleittechnik.

# Unsere Erfahrungen Für Ihre Problemstellungen

## Profitieren Sie von unseren Erfahrungen

- Komplettlösungen in ausgereifter Technik
- Über Jahrzehnte angesammeltes Fachwissen
- Projektierung (Basic- und Detailengineering) sowie Realisierung aus einer Hand
- Eigene Schlüsselkomponenten, wie das Brennersystem, die Rauchgaskühlung und die Rauchgaswäsche
- Kompetente Unterstützung beim Genehmigungsverfahren
- Durchführung aller notwendigen Sicherheitsbetrachtungen
- Planung der Prozessbedienung und Visualisierung
- Montageüberwachung und Inbetriebnahme durch unsere Fachingenieure
- Prozessoptimierung
- Schulung ihres Betriebspersonals
- Auf Wunsch übernehmen wir die regelmäßige Wartung unserer Anlagen
- Störungsbeseitigung
- Referenzanlagen in der Großchemie

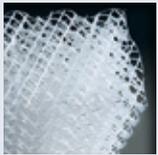


Unser Unternehmen ist seit 1996 nach ISO 9001 und seit 2010 nach ISO 14001 zertifiziert.

Wir sind zugelassener Fachbetrieb nach § 19 Wasserhaushaltsgesetz.



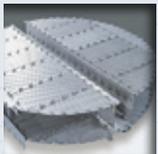
Füllkörper für Stoff- und Wärmeaustauschprozesse



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](mailto: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) 560-3115

E-Mail [info@rvtpe.net](mailto: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](mailto:hui.chen@rvtpe.com)