

Mit sinkenden Grenzwerten mithalten



Kombiniertes Verfahren zur Beseitigung von VOC

Ab dem 1. November 2005 werden Altanlagen, die der 31. BImSchV (VOC-Richtlinie) unterliegen, die 1,5-fachen Werte der Ziel-emissionen einhalten müssen. Die Grenzwerte liegen für viele Stoffe und Anlagen zwischen 20 und 50 mg/m³, können aber – zum Beispiel für krebserregende Stoffe – auch deutlich niedriger sein: Eine große Herausforderung für die Abluftreinigung.

Ronald Krippendorf, Werkleiter, Jenoptik Katasorb; Dr. Claudia Arnold, Geschäftsführerin, Dr. Arnold Chemie-Beratung



Vor allem in der chemischen Industrie fällt eine Vielzahl von flüchtigen organischen Verbindungen an. Oft wird dort zur Beseitigung von Schadstoffen die Verbrennung gewählt, weil sich damit eine breite Palette von Schadstoffen erfassen lässt. Bei kleinen bis mittleren Volumenströmen und Beladungen, die für eine Adsorption mit Aktivkohle zu groß, für eine wirtschaftliche Verbrennung aber noch zu klein sind, bietet sich alternativ das Katasorb-Verfahren an, eine Kombination aus Adsorption und katalytischer Verbrennung (Bild 1).

Hierbei wird die vorfiltrierte Abluft abwechselnd durch einen von zwei Adsorbent geföhrt. Die Schadstoffe werden durch das darin enthaltene hydrophobe Molekularsieb adsorbiert. Im Wechsel wird einer dieser beiden Sammler durch einen kleinen Heißluftstrom regeneriert. Das konzentrierte Desorbat wird in einem katalytischen Nachbrenner ohne weiteren Zusatz von Brennstoff (Gas) oxidiert.

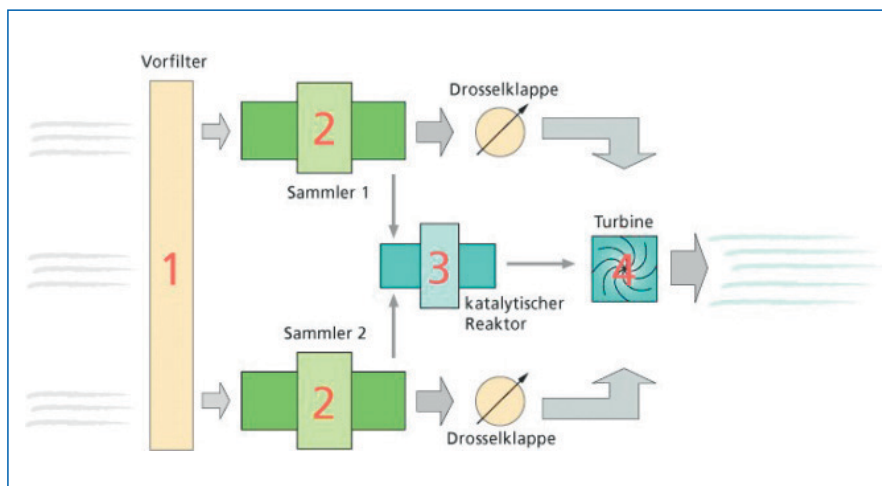
Schwierige Situationen im Griff

Die Anlage ist in einem modular aufgebauten Behälter untergebracht und wird auch mit schwierigen Abluftsituationen fertig. So wird zum Beispiel die in Bild 2 gezeigte Ab-

luftreinigungsanlage zur Absaugung von zirka 3 000 m³/h Rohgas aus einer Laserschneideanlage für Kunststoffe verwendet. Beim Laserschneiden von Werkstoffen wie Styrol-Butadien-Copolymerisat oder ABS (Acrylnitril-Butadien-Copolymerisat) fallen zwar keine großen Schadstofffrachten an, jedoch sind die emittierten VOC teilweise krebserzeugende Stoffe der Klassen I bis III, so dass insgesamt die Emissionswerte der niedrigsten Klasse nicht überschritten werden dürfen.

Im vorliegenden Fall war die mengenmäßige Hauptkomponente der Emission Styrol, neben anderen Bestandteilen wie Formaldehyd, Acrylnitril und Butadien. Kritisch war jedoch nur das Butadien, mit einer Rohgaskonzentration von 6,5 mg/m³ bei einem Emissionsgrenzwert von 1 mg/m³.

Zunächst wurde die Adsorption an Aktivkohle in Betracht gezogen, jedoch adsorbiert das flüchtige Butadien an Aktivkohle nur sehr schlecht. Die Adsorptionskapazität im Gleichgewichtszustand und bei reiner Phase beträgt zirka 4 %, unter realen Bedingungen wird dieser Wert – bedingt durch Verdrängungseffekte – noch geringer. Die Abluftreinigungsanlage hätte somit große Mengen an Aktivkohle verbraucht, Störungen durch häufigen Adsorbentwechsel verursacht und Entsorgungskosten nach sich ge-



1: Blockschalbild des kombinierten Adsorptions-Katalyse-Verfahrens

DOWNLOAD

VOC-Richtlinie

Den Gesetzestext im Detail sowie weitere Informationen zur Umsetzung der VOC-Richtlinie stellen unter anderem das Bundesjustizministerium, das Bundesumweltamt sowie regionale Behörden auf ihren Websites zur Verfügung. Eine Linkauswahl kann über die infoDirect-Kennziffer abgerufen werden.

Ebenso stehen grundlegende Informationen zum Thema Zeolithe, Adsorption, Katalyse und Partikel zum Download bereit.



2:Katasorb-Anlage für 1500 m³/h

zogen. Die Adsorption an hydrophobem Zeolith mit anschließender katalytischer Nachverbrennung erwies sich als kostengünstigere Verfahren, trotz der höheren Anfangsinvestitionen (Bild 3).

Für Volumenströme bis 6 000 m³/h

Das Verfahren wurde ursprünglich zur Abluftreinigung der Laserschneidanlagen konzipiert, es eignet sich aber auch für andere Anwendungen, bei denen VOC auftreten. Bei leichter zu adsorbierenden Stoffen und höheren Emissionsgrenzwerten können wesentlich größere Beladungen als die im Beispiel genannten 73 mg/m³ verarbeitet wer-

den. Alkohole, Toluol, Alkane bis Decan und andere Lösemittel wurden getestet. Das Verfahren läuft wirtschaftlich bis zu Volumenströmen von 6 000 m³/h und Beladungen – stoffabhängig – bis zirka 2 g/m³.

Verschiedene Adsorbentien und Katalysatortypen stehen zur Verfügung und ermöglichen eine genaue Anpassung des Verfahrens an die bestehende Abluftsituation. Vor der Planung der Anlage ist es notwendig, die Emissionssituation genau zu erfassen. Bei optimaler Auslegung läuft das Verfahren, bei dem keinerlei Stoffe zur Entsorgung anfallen, über Jahre sicher und fast wartungsfrei.

Info

CT 606



Reingaswerte der Anlage für die Aufbereitung von Abluft aus der Laserbearbeitung von Kunststoff

Komponente	Rohgas (mg/m³)	Reingas (mg/m³)	Grenzwert (mg/m³)
Gesamt-C	73,4	8,5	50
Butadien	6,5	nicht nachweisbar	1
Formaldehyd	4,5	0,05	20
Acrylnitril	0,22	0,25	0,5