

LUFTAUFBEREITUNG

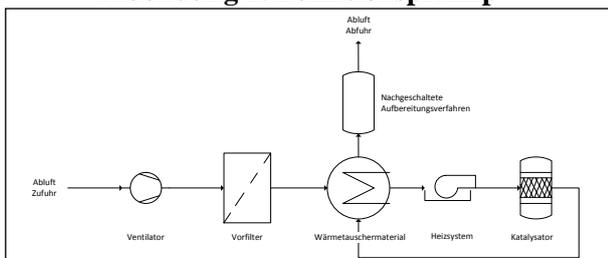
THERMISCH KATALYTISCHE OXIDATION

Beschreibung

Die katalytische Abgasreinigung (katalytische Oxidation) ist den meisten Nutzern grundsätzlich als Anwendung in Autos bekannt. Im industriellen Einsatz dient sie zur Reinigung meist organisch belasteter Prozessluftströme und wird in diesem Zusammenhang oft auch als katalytische Nachverbrennung (KNV) bezeichnet.

Bei geringen organischen Belastungen und damit geringem Heizwert der Luft, kann die katalytische Oxidation durch integrierte Heizsysteme (Strom oder Propan) auf die erforderliche Reaktionstemperatur gebracht werden.

Abbildung 1: Funktionsprinzip



Funktionsweise

Unter einem Katalysator wird ein Stoff verstanden, der chemische Reaktionen beschleunigt. Für Verbrennungsreaktionen setzt der Katalysator die Aktivierungsenergien zur Initiierung einer Verbrennung und damit die Zündtemperatur erheblich herab, sodass Oxidationen bei sehr geringer Temperatur

ablaufen können. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- kleine Abmessungen der Anlagen,
- rasche Aufheizung,
- einfacher Aufbau der Anlagen,
- wartungsarm und einfach zu betreiben,
- sehr hoher Wirkungsgrad,
- geringere Materialbeanspruchung und Verschleiß.

Erfahrung

Die DELTA Umwelt-Technik GmbH hat in den letzten Jahren für die unterschiedlichsten Applikationen mehrere Anlagen zur katalytischen Oxidation geplant, gefertigt und erfolgreich eingesetzt.

Verfahrensführung

Je nach Zusammensetzung des zu reinigenden Abgasstroms sind die Anlagen zur katalytischen Oxidation unterschiedlich aufgebaut. Im einfachsten Fall bestehen sie aus folgenden Anlagenkomponenten: katalytischer Reaktor, Brenner zur Prozessgasaufheizung, Gebläse zur Förderung des Prozessgasstroms, Wärmetauscher zur Energieeinsparung und den notwendigen Mess- und Regeleinrichtungen.

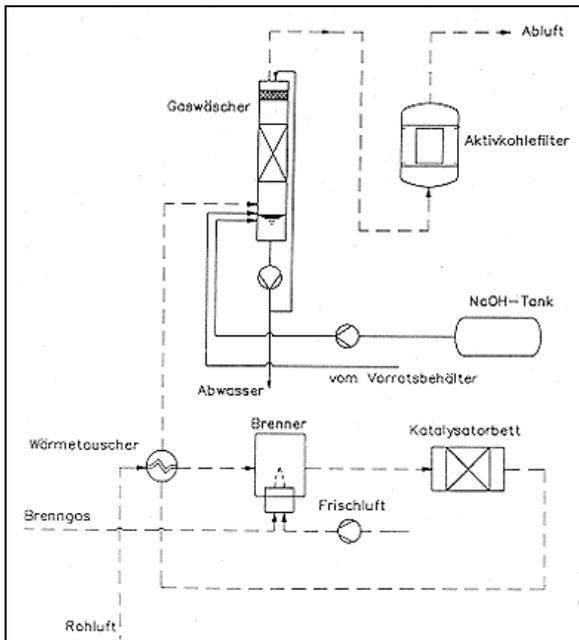


Abbildung 2: Aufbau einer Anlage zur katalytischen Nachverbrennung mit anschließender Gaswäsche

Falls der Prozessgasstrom beispielsweise höhere Konzentrationen an Staub mit sich führt, der die Oberfläche des Katalysators zusetzt und so seine Aktivität verringert, sind geeignete Filter vorzuschalten.

Bei der Oxidation chlorierter organischer Schadstoffe entstehen als anorganische Oxidationsprodukte geringe Mengen an Salzsäure. In diesem Fall ist eine Gaswäsche der Verbrennung nachzuschalten (siehe Abbildung 2).

Katalyse

Die Anwendung der Katalyse erfordert sorgfältige Planung und Analyse der Reinigungsaufgabe. Die Komplexität der zugrundeliegenden homogenen katalytischen Reaktion zeigt der folgende Reaktionsmechanismus.

1. Konvektiver Transport der Ausgangsstoffe (Edukte) im Gasraum
2. Diffusion der Ausgangsstoffe durch die Grenzschicht
3. Porendiffusion der Ausgangsstoffe
4. Physisorption und / oder Chemisorption der Ausgangsstoffe
5. Oberflächenreaktion
6. Desorption der Produkte
7. Poren- und Grenzschichtdiffusion

Sicherheit und Explosionsschutz

Da in einigen Fällen die zu behandelnden Konzentrationen im explosionsfähigen Bereich liegen, sind auf den Anwendungsfall abgestimmte Ex-Schutz-Maßnahmen vorzusehen.



Abbildung 3: Ausschnitt DELTA KAT 500, VW Hannover