

Beiträge zum Umweltschutz

Band 4/2005

**Görge Baltin**

**Bildung und Verhalten von Sulfaten auf  
 $V_2O_5$ - $WO_3$ / $TiO_2$ -Katalysatoren während des  
SCR-DeNO<sub>x</sub>-Prozesses im Niedertemperaturbereich**

Shaker Verlag  
Aachen 2005

**Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Halle, Univ., Diss., 2004

Copyright Shaker Verlag 2005

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-4266-X

ISSN 1611-8057

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen  
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9  
Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • eMail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## **Bildung und Verhalten von Sulfaten auf $V_2O_5$ - $WO_3$ / $TiO_2$ -Katalysatoren während des SCR-DeNO<sub>x</sub>-Prozesses im Niedertemperaturbereich**

Bei der Verbrennung von stickstoffhaltigen Brennstoffen in stationären Feuerungsanlagen kommt es zwangsläufig zur Emission von Stickoxiden, die zu den umweltrelevanten Luftschadstoffen zählen. Die Stickoxidgrenzwerte, vom Gesetzgeber festgelegt, können nur durch sekundäre Maßnahmen, wie die selektive nichtkatalytische oder katalytische Reduktion (SNCR oder SCR) mit dem Reduktionsmittel  $NH_3$ , erreicht werden. Speziell in Müllverbrennungsanlagen wird häufig das SCR-DeNO<sub>x</sub>-Verfahren eingesetzt. Die Anordnung des DeNO<sub>x</sub>-Reaktors erfolgt dabei normalerweise nach der weiteren Rauchgasreinigung unmittelbar vor dem Kamin in der sogenannten Tail-End-Anordnung.

DeNO<sub>x</sub>-Anlagen in der Tail-End-Anordnung sollten bei möglichst niedrigen Temperaturen betrieben werden, um die Kosten für das Wiederaufheizen der Rauchgase auf die Betriebstemperatur zu verringern und so einen ökonomischen Betrieb der DeNO<sub>x</sub>-Anlage sicherzustellen. Auch nach einer weitergehenden Rauchgasreinigung sind im Regelfall noch kleine  $SO_2$ -Konzentrationen im Bereich von 1 bis  $10 \text{ mg/m}^3$  in den Abgasen vorhanden. Betriebserfahrungen zeigen, dass diese  $SO_2$ -Restkonzentrationen bei Betriebstemperaturen von kleiner als  $200 \text{ }^\circ\text{C}$  aufgrund von Sulfatbildung nur begrenzte Standzeiten der DeNO<sub>x</sub>-Katalysatoren zulassen. Die Sulfatablagerungen führen nicht nur zu einer Deaktivierung des Katalysators, sondern auch potentiell zu einer Freisetzung von Schwefelsäure, die nachgeschaltete Anlagenteile korrosiv schädigen kann. Weder zur Sulfatbildung noch zur  $SO_3$ -Freisetzung im Niedertemperatur(NT)-SCR-DeNO<sub>x</sub>-Prozess liegen bisher systematische Untersuchungen vor. Ziel dieser Arbeit ist, diese beiden Phänomene näher zu untersuchen und zu modellieren, sodass der Betrieb des NT-DeNO<sub>x</sub>-Verfahrens gezielt optimiert werden kann.

Dazu wurden in einem Strömungsreaktor auf Laborebene verschiedene für NT-SCR-DeNO<sub>x</sub>-Anlagen typische Betriebszustände simuliert. Über eine eingehende Gas- und Feststoffanalytik wurden dann die jeweiligen Auswirkungen wichtiger Betriebsparameter auf handelsübliche DeNO<sub>x</sub>-Katalysatoren untersucht. Für verschiedene Betriebszustände sind DeNO<sub>x</sub>-Aktivität-Zeit-Kurven erstellt worden. Für verschiedene Betriebszustände sind DeNO<sub>x</sub>-Aktivität-Zeit-Kurven erstellt worden. Darüber hinaus wurde aus dem auf dem Katalysator abgeschiedenen Sulfatgehalt und dem Verlauf der  $SO_2$ -Konzentration am Reaktorausgang das Zeitverhalten der sogenannten DeSO<sub>x</sub>-Aktivität verfolgt, d.h. der  $SO_2$ -Abscheidung am DeNO<sub>x</sub>-Katalysator.