

## Holzverbrennung und Feinstaub

### Staubabscheidesysteme, Vollzugsfragen und begleitende Massnahmen

---

#### Zusammenfassung der Präsentation

## Entstickung bei Holzfeuerungen – Stand der Technik

Jürgen Good, Verenum Zürich

Im Raum Basel zeigten Kontrollen bei Holzfeuerungen im Bereich von 1 MW bis 5 MW mit Entstickung (SCR und SNCR), dass die Verfügbarkeit des SNCR-Verfahrens stark eingeschränkt und die Entstickung beim SCR-Verfahren wegen Verstopfung des Katalysators gar ausser Betrieb gesetzt ist. In der vorgestellten Studie werden die Situation analysiert und Optimierungsmassnahmen vorgeschlagen.

Recherchen in der Fachliteratur sowie bei Forschungsanstalten in Europa und Umfragen bei Anbietern von Entstickungsverfahren zeigen, dass seit den Arbeiten zur Entstickung in der Schweiz im Zeitraum von 1994 bis 1999 kaum neue Entwicklungen gemacht wurden. Positive Erfahrungen mit Entstickung liegen von Anlagen über 10 MW vor, wobei in der Regel bereits Primärmassnahmen ausgeschöpft werden und Sekundärmassnahmen wie SCR und SNCR als Zusatz zur Anwendung kommen. Bei Anlagen mit Altholz wird über Vergiftung von Katalysatoren und Kontamination der Aschen berichtet, bei Anlagen mit Stroh über Katalysatorvergiftung durch Alkalimetalle wie Kalium, das auch im Holz vorhanden ist. Dabei wurde über eine Aktivitätsabnahme am Katalysator von ca. 1 % pro Tag berichtet.

Die Untersuchung an einer SCR-Anlage mit 4.5 MW im Raum Basel zeigt, dass trotz vorgeschaltetem Elektroabscheider und Staubwerten von ca. 6 mg/m<sup>3</sup> bei 11 Vol.-% O<sub>2</sub> im Reingas eine Staubfracht von rund 1.6 kg pro Tag den Katalysator belastet. Die Abreinigung des Katalysators ist ungenügend, sodass die Staubablagerungen den Wabenkatalysator nach und nach verstopfen und bis zum Not-Aus der Holzfeuerung führen. Die Ablagerungen im Katalysator weisen einen Kalium-Gehalt von rund 16 Gew.-% auf, sodass potenziell auch mit einer Vergiftung des Katalysators gerechnet werden muss.

Die Untersuchung an einer SNCR-Anlage mit 1.6 MW zeigt grosse Schwankungen der Temperatur in der Reaktionskammer, sodass die Betriebszeit innerhalb des für das SNCR-Verfahren relevanten Temperaturfensters an einzelnen Tagen nur rund 50% betrug. Mögliche Ursachen für die Schwankungen liegen im Bereich des Leistungsmanagements des Leitsystems, der grossen Variabilität des Brennstoffs und der Leistungs- und Verbrennungsregelung. Die Zuverlässigkeit der NO-Messung ist durch Kondensatbildung und hohe Staubbelastung bei der Probenahmestelle stark eingeschränkt. Somit ist die Verfügbarkeit der SNCR-Entstickung gering. Eine Betrachtung der NO<sub>x</sub>-Jahresfracht zeigt, dass im Heizbetrieb die Jahresfracht an NO<sub>x</sub> nur dann um mehr als 50% reduziert wird, wenn die Entstickung bereits ab einer Feuerungsleistung von 30% verfügbar ist und die zeitliche Verfügbarkeit im relevanten Temperaturfenster hoch ist. Wenn die Entstickung erst ab 50% Last wirksam ist, nimmt der Nutzen für typische Heizanwendungen stark ab.

Zur Beurteilung der Nebeneffekte der SNCR-Technik wird mit einer eher pessimistischen Annahme einer Lachgaskonzentration (N<sub>2</sub>O) von 25 mg/m<sup>3</sup> bei 11 Vol.-% O<sub>2</sub> abgeschätzt, dass die Jahresfracht an N<sub>2</sub>O ein Klimaerwärmungspotenzial von knapp 5% der Jahresfracht an CO<sub>2</sub> ausmacht. Der Vorteil bezüglich CO<sub>2</sub> wird somit nicht grundlegend in Frage gestellt. Die Verfügbarkeit der SNCR-Entstickung kann gesteigert werden, wenn die Holzfeuerung durch geeignete Dimensionierung und geeignetes Speicher- und Leistungsmanagement hohe Laufzeiten erreicht (Bandlastbetrieb), die Variabilität des Brennstoffs eingegrenzt wird und die NO-Probenahme unempfindlicher gegen Kondensat und Staub ausgeführt wird. Wenn mit der Entstickung Reingasswerte unter dem NO<sub>x</sub>-Grenzwert erreicht werden, kann die mangelnde SNCR-Verfügbarkeit dadurch teilweise kompensiert werden.