

Rauchgasentstickung in Zeiten strengerer Grenzwerte

SNCR und SCR gegenüber gestellt



Thomas Reynolds

Mit der Novellierung der 17. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) werden die Grenzwerte für die Stickstoffemissionen von Müllverbrennungsanlagen weiter gesenkt – auf die Hälfte der alten Höchstmenge. Der neue, schärfere Grenzwert von 100 mg/Nm³ betrifft alle Anlagen, die in Deutschland ab 2013 in Betrieb gehen oder wesentlich verändert werden und eine Wärmeleistung von 50 MW oder mehr erreichen. Einige neuere Anlagen unterschreiten diesen Tagesdurchschnittswert schon heute. Alle anderen müssen ihre Rauchgasentstickungstechnik bei einer zukünftigen Ertüchtigung aufrüsten.

Dank moderner Rauchgasreinigung entstehen nur geringe Emissionen, beispielsweise von Stickstoffoxiden. Zur Reduzierung des NO_x-Anteils wird beispielsweise in der thermischen Abfallverwertung heutzutage SCR (selektive katalytische Reduktion) oder SNCR (selektive nicht-katalytische Reduktion) als Verfahren eingesetzt. Beim SNCR-Verfahren wird Ammoniak oder Harnstoff in wässriger Lösung oder Ammoniakgas direkt in den Feuerraum eingedüst. Das Additiv reagiert dann bei

900 bis 1100 °C durch Thermolyse mit den im Rauchgas enthaltenen Stickoxiden zu Wasserdampf und Stickstoff. Im Gegensatz dazu findet bei der SCR die Reaktion erst in einem Katalysator statt, der meist hinter der Entstaubung angebracht ist (Low-Dust- oder Reingas-Verfahren). Dort muss das Rauchgas nochmals erwärmt werden, um die für die thermische Reaktion notwendige Temperatur zu erreichen. Eine Alternative ist das seltener verwendete Rohgas- oder High-Dust-Verfahren. Dabei wird der Katalysator vor der Entstaubung angebracht. Die Abgase haben dort noch die für die katalytischen Reaktionen notwendige Temperatur, allerdings wird der Katalysator Belastungen durch Flugasche und Stäuben ausgesetzt.

Betriebswirtschaftliche Betrachtung

Bei SNCR ist der Reduktionsmittelverbrauch höher als beim katalytischen Verfahren. Dem stehen allerdings erheblich ge-

Blick über die Grenzen

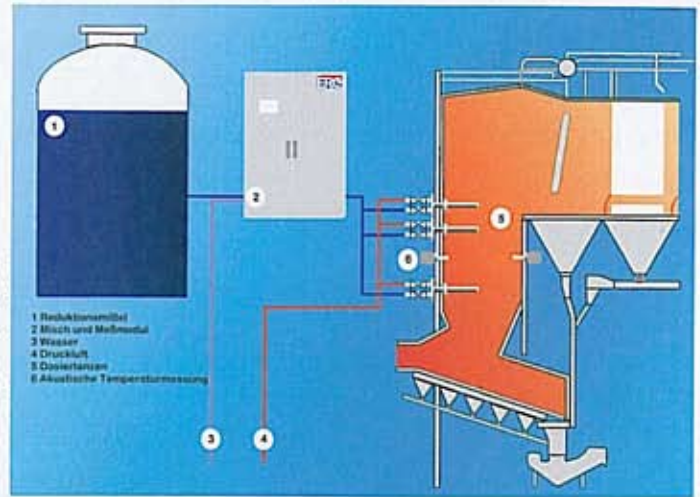
Die NO_x-Grenzwerte für Müllverbrennungsanlagen werden in der EU durch die Abfallverbrennungsrichtlinie 2000/76/EG auf 200 mg/Nm³ begrenzt. Dieser Höchstwert wurde inzwischen auch von allen Mitgliedsländern in nationales Recht umgesetzt. Mit den neuen Grenzwerten der 17. BImSchV von 100 mg/Nm³ gehört Deutschland in Europa zu den Staaten mit relativ strengen Höchstgrenzen. Auch bei dem Anteil der thermischen Verwertung an der gesamten Abfallentsorgung gibt es in Europa und Übersee große Unterschiede. Zwar sind seit dem Deponierungsverbot für Siedlungsabfälle überall neue MVAs entstanden, aber während in Dänemark und der Schweiz bereits mehr als 90 % der Abfälle verfeuert werden, sind es in Polen, Großbritannien oder Spanien bisher lediglich rund 10 %. Deutschland liegt dabei mit rund 70 % im vorderen Bereich. Und während in den USA weiterhin zum allergrößten Teil weiter deponiert wird, will die VR China ihren Müllverbrennungsanteil von zurzeit 5 % bis 2030 auf 30 % ausbauen.

Autor: Dr. Thomas Reynolds, Geschäftsführer, ERC GmbH, Buchholz

ringere Investitions-, Wartungs- und Betriebskosten gegenüber, die betriebswirtschaftlich deutlich ins Gewicht fallen. Mit SCR lassen sich höhere Wirkungsgrade erzielen als mit einfachen SNCR-Anlagen, allerdings sind die Investitionskosten auch sehr viel höher. Ebenso stehen dem geringeren Additiv-Verbrauch der SCR höhere Energiekosten für die Wiedererwärmung des Rauchgases (Low-Dust-SCR) beziehungsweise eine hohe Katalysator- und Filterbeanspruchung (High-Dust-Verfahren) entgegen. Unter dem Strich ist SNCR daher unbestritten das deutlich kostengünstigere Verfahren. In der Diskussion ist hingegen, ob auch mit SNCR die neuen Grenzwerte sicher eingehalten werden können.

Der größte Teil der in Betrieb befindlichen SNCR-Anlagen ist technisch auf den alten Grenzwert von 200 mg/Nm³ ausgelegt und emittiert zwischen 100 und 150 mg/Nm³. Um die neuen Vorgaben erfüllen zu können, bietet sich für diese Anlagen entweder die Nachrüstung einer katalytischen Entstickung oder die Ertüchtigung der vorhandenen SNCR-Ausstattung an. Darüber hinaus gibt es schon heute in der Praxis zahlreiche Beispiele für emissionsarme SNCR-Anlagen mit dauerhaften NO_x-Werten unter 100 mg. Ein solche ist die Hausmüll-Verbrennungsanlage im schwedischen Linköping. Die mit deutscher DeNO_x-Technik der ERC GmbH ausgestattete 68-MW-MVA emittiert im Tagesdurchschnitt weniger als 65 mg/Nm³ bei einem Ammoniakslupf von unter 10 mg/Nm³. Möglich wird dies durch ein intelligentes Mess- und Regelsystem. Eine akustische Temperaturmessung mit sechs Sendern und Empfängern erfasst permanent die Werte in den verschiedenen Brennkammerzonen und ermöglicht so der Auswerte- und Steuereinheit eine stetig optimale Dosierung des Reduktionsmittels. Als Additiv wird dabei der ERC-Harnstoffträger Carbamin verwendet. Die Investitions- und Betriebskosten einer sol-

Mit einer genauen Temperaturmessung und intelligenter Reduktionsmittelverteilung können auch SNCR-Anlagen hohe NO_x-Reduktionsraten erreichen und damit die neuen Grenzwerte sicher einhalten



chen SNCR-Anlage sind dabei trotz der aufwändigeren Technik weiterhin deutlich geringer als bei katalytischen Verfahren.

In den letzten zwanzig Jahren hat die SNCR-Technik große Fortschritte gemacht, sodass heute weltweit bereits Anlagen in Betrieb sind, die seit Jahren die Grenzwerte sicher unterschreiten und damit die Zuverlässigkeit der Technik beweisen. Durch moderne Mess- und Steuertechnik sowie den Einsatz effektiver Verdüsungstechnik lässt sich heute ein hoher Wirkungsgrad bei geringem Ammoniakslupf realisieren.

Reduktionsverfahren sind kein Dogma

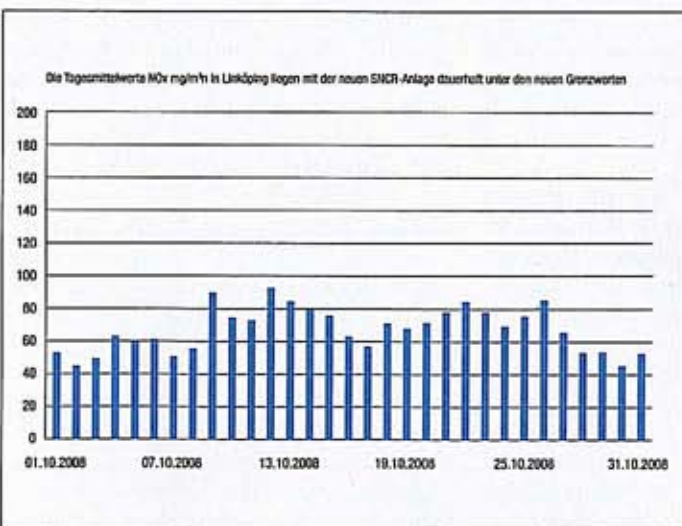
Die ERC GmbH setzt weiter auch auf SNCR. Das mittelständische Unternehmen ist einer der Markt- und Technologieführer in Europa bei DeNO_x-Anlagen zur Rauchgasentstickung und entwickelt maßgeschneiderte Feuerungstechnik nach dem SCR- und SNCR-Verfahren. Welches DeNO_x-Verfahren das bessere ist, lässt sich pauschal nicht beantworten. Je nach Konstruktion der Anlage und der verwendeten Brennstoffe muss ein Entstickungssystem individuell auf den Feuerraum zugeschnitten werden. Lässt

sich bei der Ertüchtigung oder dem Neubau eines Kraftwerks ein modernes SNCR-System mit genauer Temperaturmessung und intelligenter Reduktionsmittelverteilung einsetzen, spricht nach wie vor einiges für dieses Verfahren.

Was bei der Diskussion um das Für und Wider der Rauchgasentstickungstechniken häufig unter den Tisch fällt: Neben der Frage „SNCR oder SCR als sekundäre Maßnahme“ hängen die Emissionswerte einer Verbrennungsanlage auch stark von der Feuerungstechnik ab. Mit individuell auf die Anlage maßgeschneiderter Feuerungsarchitektur wird die NO_x-Bildung schon zum Großteil unterdrückt. Mithilfe der von ERC eingesetzten Messtechnik kann auch die Feuerungsführung im Hinblick auf niedrigere NO_x-Werte optimiert werden. Ein solches Engineering kompletter Feuerungsanlagen inklusive aller Armaturenstränge und der Brennersteuerung ist sehr beratungs- und entwicklungsintensiv. Daher erfolgt die Konstruktion und Fertigung der Low-NO_x- und DeNO_x-Systeme auch in Deutschland.

ERC
5907610

WWW
www.vf.de/#5907610



Müllverbrennungsanlagen mit moderner SNCR-Technik erreichen ähnliche Rauchgasentstickungsraten wie Anlagen mit SCR-Technik



Mess- und Regeltechnik einer SNCR-Anlage