

Bachelorarbeit

Kritische Betrachtung der aktuellen Stickoxidgrenzwerte von Industrieöfen unter Berücksichtigung der Energieeffizienz

Stickoxide sind unerwünschte Nebenprodukte bei der technischen Verbrennung. Sie gehören zu den sogenannten reaktiven Stickstoffverbindungen und begünstigen in der Atmosphäre die Bildung des sauren Regens und des sogenannten Sommersmogs. Aus diesem Grund ist die Emission von Stickoxiden in den meisten Ländern der Welt über Grenzwerte reguliert. In der EU werden die relevanten Emissionsgrenzwerte in der Richtlinie 2017/75/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 2. November 2010 über Industrieemissionen festgelegt. Die deutsche Umsetzung dieser Richtlinie ist das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) mit den geltenden Verordnungen und der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft).

In Deutschland steht eine Novellierung der TA Luft und damit eine Verschärfung der geltenden Emissionsgrenzwerte an. Aktuell werden Grenzwerte als Massenkonzentration (in mg/m^3) im trockenen Abgas bei einem definierten Sauerstoffgehalt angegeben. Die Energieeffizienz der Anlage in Bezug auf ihre Emissionen wird momentan also nicht direkt berücksichtigt.

Im Bereich der Verbrennung wird zwischen Brennstoff-, prompter und thermischer NO-Bildung unterschieden. Zur Steigerung der Energieeffizienz wird im Industrieofenbau meist mit vorgewärmter Luft verbrannt. Dies resultiert in höheren Flammentemperaturen und damit in höheren NO_x -Emissionen, da die thermische NO-Bildung begünstigt wird. Aus diesem Grund wird selbst bei Neuanlagen auf eine optimale Energieeffizienz verzichtet, um geltende NO_x -Emissionsgrenzwerte sicher einhalten zu können.

Dieser Umstand lässt eine Diskussion über die grundsätzliche Definition von Emissionsgrenzwerten entstehen. In dieser Arbeit sollen mögliche Grenzwertdefinitionen, die die Energieeffizienz der Anlage mit dem Schadstoffausstoß kombinieren, diskutiert werden. Hierzu sollen Beispielanlagen mit verschiedenen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und verschieden hohem Schadstoffausstoß in Bezug auf verschiedene Grenzwertdefinitionen analysiert werden.

Die Arbeit gliedert sich in folgende Teile:

- Literaturrecherche über aktuelle Grenzwerte und Grenzwertdefinitionen für Stickoxidemissionen in verschiedenen Ländern
- Kurzrecherche über die Grundlagen der Stickoxidbildung und primäre Minderungsmaßnahmen
- Entwicklung möglicher Grenzwertdefinitionen für den Schadstoffausstoß, die die Energieeffizienz der Anlage direkt berücksichtigen
- Analyse und Diskussion der Grenzwertdefinitionen am Beispiel von Referenzanlagen
- Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse

Dauer: 3 Monate

Beginn: ab sofort möglich

Fragen und weitere Informationen:

Nico Schmitz, M. Sc.
Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik
Gruppe: Industrieofentechnik – Verbrennung
Raum 01-201
Tel: +49 241 / 80 26064
E-Mail: schmitz@iob.rwth-aachen.de

Thomas Willms, M. Sc.
Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik
Gruppe: Energie- und Stoffbilanzen
Raum 01-207
Tel: +49 241 / 80 26073
E-Mail: willms@iob.rwth-aachen.de

Weitere Informationen und Arbeiten unter:
www.iob.rwth-aachen.de