

Grenzwertüberschreitungen von Schadstoffen an einem Biomassekraftwerk unter besonderer Berücksichtigung der Kohlenmonoxid-Emissionen

Am Biomasseheizkraftwerk der Energieversorgung Hildesheim können zahlreich wiederkehrende Überschreitungen des Emissionsgrenzwertes für Kohlenmonoxid festgestellt werden.

Neben der gesundheitsschädlichen Wirkung dieses toxischen Gases führen diese Emissionen auch zu einer Verringerung des Wirkungsgrades der Gesamtanlage. Auch zieht eine Überschreitung des Grenzwertes eine Eintragung bei der Genehmigungsbehörde sowie eine Bußgeldstrafe nach sich. Der Emissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid beträgt für die dargestellte Anlage 150 mg/m^3 . Die Rauchgasbestandteile sind kontinuierlich zu messen. Der halbstündlich gebildete Mittelwert der CO-Emissionen darf den Grenzwert um das Zweifache überschreiten werden.

Die Entstehung von Kohlenmonoxid ist meist Folge einer unvollständigen Umsetzung des Brennstoffes. Für eine vollständige Verbrennung muss die so genannte „3-T-Regel“ eingehalten sein. Die Parameter dieser Regel sind Temperatur, Durchmischung der brennbaren Gase sowie Zeit für die Reaktion. Ist ein Parameter nur ungenügend eingehalten, kann es zur Freisetzung von Kohlenmonoxid kommen.

Die dargestellte Anlage umfasst zwei Vorschubrost-Feuerungen mit einer jeweiligen Feuerungswärmeleistung von 4,4 MW (Feuerung 1) bzw. 2,2 MW (Feuerung 2). Feuerung 1 erhitzt Thermalöl. Das heiße Thermalöl gibt die Wärmeenergie an ein Silikonöl ab. Das erhitzte Silikonöl wird anschließend in einem ORC-Prozess zur Produktion von elektrischem Strom genutzt. Die nach der Turbine noch enthaltene Wärmeenergie wird dem Fernwärmenetz zugeführt.

Feuerung 2 erhitzt direkt das Wasser für die Fernwärmeversorgung. Die Rauchgase der Feuerungen werden zusammengeleitet, über einen gemeinsamen Elektrofilter entstaubt und über den Schornstein abgeführt. In diesem ist die Emissionsmessstelle installiert. Bei einer Grenzwertüberschreitung kann deshalb nicht klar dargestellt werden, welche Feuerung für diese Überschreitung verantwortlich ist.

Für die dargestellte Arbeit wurden sowohl Brennstoff- und Ascheproben untersucht. Hierbei konnten keine Auffälligkeiten der CO-bildenden Parameter (Wassergehalt, Heizwert, Restkohlenstoffgehalt der Asche, etc.) festgestellt werden.

Ebenfalls wurden die Prozessparameter der Anlage für die Jahre 2016 bis April 2017 ausgewertet.

Bei der Auswertung der Daten konnte kein jahreszeitlicher Verlauf bei den gemeldeten Grenzwertüberschreitungen hergeleitet werden. Auch konnte kein Kessel eindeutig als Verursacher der Emissionen festgestellt werden.

Die Auswertung der Prozessdaten ergab, dass die CO-Bildung auf ein Abfallen der Verbrennungstemperatur zurückzuführen ist. Das Abfallen der Verbrennungstemperatur bei Feuerung 1 konnte im Fall eines Lastwechsels auf einen zu starken Anstieg der Primärluft 2 + 3 sowie Sekundärluft 1 zurückgeführt werden.

Das Abfallen der Verbrennungstemperatur bei Feuerung 2 sowie die daraus resultierenden CO-Spitzen konnte auf einen Anstieg des Unterdrucks im Brennraum zurückgeführt werden. Dieser Anstieg des Unterdrucks kann das ungewollte Eindringen von Falschluff (bspw. über die Ascheaustragung) hervorrufen.

Für eine Minderung der CO-Emissionen bei Feuerung 1 werden die Regelungsverhalten der Lüfte sowie die Regelung der Brennstoffdossierung angepasst. Bei Feuerung 2 wird die Taktzeit der Ascheaustragung angepasst, sodass ein Falschluffeintrag minimiert werden kann.