

Temperaturkontrolle in Brennräumen

Heitronics Infrarot Messtechnik, Wiesbaden, bietet durch eine Kombination mehrerer Strahlungsthermometer mit der Software TempControl eine schnelle Erfassung der Temperaturverteilung in Brennräumen an. Die Kenntnis der Temperaturverteilung erlaubt es, die Steuerung der selektiven nichtkatalytischen Entstickung (SNCR) in das optimale Temperaturfenster zu legen, aber auch Rückschlüsse auf die Qualität der Verbrennung zu ziehen.



Bild 1. Bei Müllverbrennungsanlagen ist das Einhalten einer Temperatur zwischen 850 und 1000 °Celsius in den Brennräumen entscheidend für einen optimalen Betrieb. © shutterstock.com/

Verena Joy

BESONDERS in Müllverbrennungsanlagen ist die Kenntnis der aktuellen Temperaturverteilung für eine optimale Prozessführung erforderlich. Schnell wechselnde Verbrennungsbedingungen führen zu starken räumlichen und zeitlichen Temperaturfluktuationen im Brennraum. Für einen optimalen Betrieb der selektiven nichtkatalytischen Entstickung (SNCR) ist die Einhaltung des Temperaturfensters zwischen ca. 850 und 1000 °C von entscheidender Bedeutung.

Für die Erfassung der Brennraumtemperaturen eignen sich besonders IR-Strahlungsthermometer, die die CO₂-Emissionslinie zur Messung der Rauchgastemperatur nutzen.

Die Vorteile der IR-Strahlungsthermometer sind eine schnelle Reaktionszeit und ein einfaches Handling, da die Messinstrumente außerhalb des Brennraums angebracht sind.

Die Hardware basiert auf einem Industrierechner von National Instruments, der bereits über eine ausreichende Anzahl von Slots für die verwendeten I/O-Module verfügt. Bei Bedarf können weitere Chassis über USB oder Ethernet angeschlossen werden. Theoretisch können auf diese Weise bis zu 10 Linien mit jeweils 16 IR-Strahlungsthermometern und 16 Ausgängen pro Linie berechnet werden.

Die Standardkonfiguration, zum Beispiel für eine Müllverbrennungsanlage mit einem Querschnitt von z. B. 5 m x 7 m, besteht aus sechs IR-Strahlungsthermometern, die möglichst gleichmäßig an den Seitenwänden montiert werden. Als Auswerterechner fungiert der Industrierechner mit vier Slots für die I/O-Module. Die Ausgabe der berechneten Zwischenwerte erfolgt über ein NI-8266 Stromausgangsmodul. Bei mehr als acht Eingangs- bzw. Ausgangskanälen wird ein zusätzliches Eingangs- bzw. Ausgangsmodul verwendet.

Die Brennraumgröße kann frei zwischen 0,1 m x 0,1 m und 100 m x 100 m gewählt werden. Für die Aktualisierungsrate können Werte zwischen 1 s und 86400 s gewählt werden. Sinnvollerweise wird in der Regel ein Wert zwischen 10 s und einigen Minuten gewählt.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt mit der Software TempControl 2.0, die zur Berechnung der Temperaturverteilung in Verbrennungsanlagen entwickelt wurde. Die Software visualisiert die Temperaturverteilung und berechnet die Temperaturen an bis zu 16 Positionen, die innerhalb

des Brennräumens frei wählbar sind. Die berechneten Werte können über eine D/A-Wandlerkarte als 0/4–20 mA ausgegeben werden und z. B. für die Steuerung der SNCR genutzt werden. Die Software skaliert die gemessenen Ströme in die entsprechenden Temperaturwerte um.

Als Eingangsgröße wird die Temperaturanzeige von bis zu 16 installierten IR-Strahlungsthermometern pro Brennräum/Messebene genutzt. Die Übertragung erfolgt über die analoge 0/4 bis 20 mA Schnittstelle der Geräte. Die benutzte Hardware verfügt über analoge Eingangskarten, die einen Bereich von –20 bis +20 mA abdecken.

Seit Oktober 2018 hat die Entsorgungsgesellschaft Mainz ein Vorläufer-System mit gleicher Funktionalität installiert und getestet. Sechs Infrarot Strahlungsthermometer nehmen dabei die Temperaturverteilung auf. Der Brennräumquerschnitt wurde in vier Quadranten unterteilt. Die Software TempControl 2.0 berechnet die Temperatur in den Quadranten.

In jeden dieser Quadranten wird mit zwei Lanzen das Ammoniak eingedüst. Um das richtige Temperaturfenster zu treffen, kann die Ammoniakinjektion auf zwei Ebenen erfolgen. Die Umschaltung der Injektionsebene erfolgt für jeden Quadranten separat und wird von der SPS auf Grundlage

der berechneten Temperatur im Quadranten gesteuert.

Die bereits vorhandenen SNCR-Regelung übernimmt dabei die Regelung der Durchflussmenge. Das System steuert lediglich die Injektionsebene.

Bisher war ein Wechsel der Injektionsebene aufgrund der notwendigen manuellen Umbaumaßnahmen aufwendig. Vor Einbau der sechs IR-Strahlungsthermometer konnte die optimale Injektionsebene aufgrund fehlender Temperaturwerte, im Einsatzbereich der Injektionsebenen, nicht genau bestimmt werden. Bei zu kleinen Temperaturen reagiert das eingesetzte Reduktionsmittel Ammoniakwasser nicht mit den aus der Verbrennung stammenden Stickoxiden. Ist die Temperatur zu hoch, kommt es zur thermischen Zersetzung des Ammoniakwassers. Mit Kenntnis der lokalen Temperaturen im Einsatzbereich der Injektionsebenen sinkt der Betriebsmittelverbrauch signifikant.

Mit der in Mainz umgesetzten dauerhaften automatischen Eindüsung im Temperaturoptimum wurde der Ammoniakverbrauch nach Firmenangaben um 20 bis 25 Prozent reduziert. ■

Johannes Schirner, Dr. Hans-Peter Vietze

.....
Heitronics Infrarot Messtechnik GmbH
www.heitronics.com

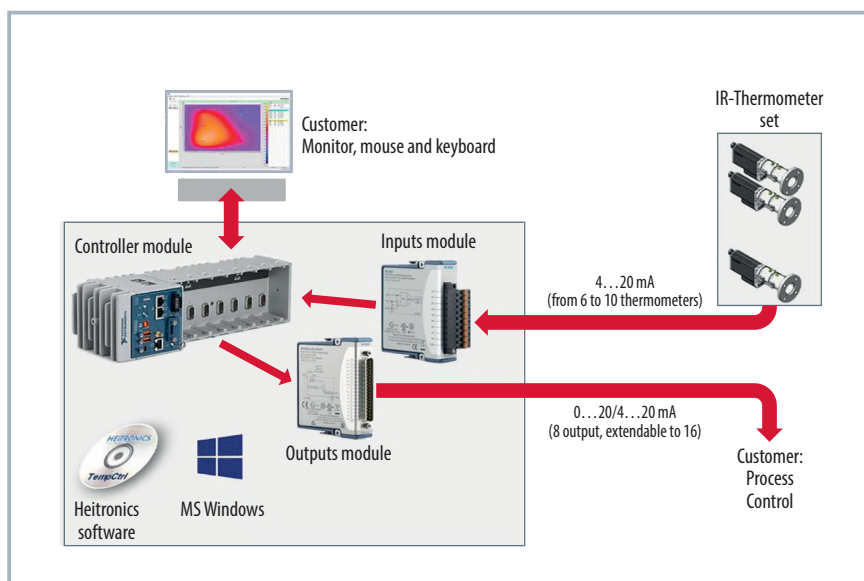


Bild 2. Bei mehr als acht Eingangs- bzw. Ausgangskanälen wird ein zusätzliches Eingangs- bzw. Ausgangsmodul verwendet. Quelle: Heitronics Infrarot Messtechnik GmbH, Grafik: © Hanser