

GranuLyzer

Spektroskopische Inline-Analyse von Granulaten zur Wareneingangskontrolle

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2024	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2024	Projektende	30.06.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	12 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Es soll ein spektroskopisches Messsystem entwickelt werden, welches unerwünschte Nebenprodukte und Verunreinigungen in granularen Stoffströmen detektieren und damit eine zuverlässige Wareneingangskontrolle sicherstellen kann.

Endberichtkurzfassung

Das Kleinprojekt „GranuLyzer“ (Granulat-Analyzer) wurde von der i-RED Infrarot Systeme GmbH, einem Messsystemhersteller und Experten für die spektroskopische Prozessüberwachung aus Oberösterreich initiiert und durchgeführt. Im Fokus des Projekts stand die berührungslose und zerstörungsfreie Echtzeit-Analyse von Granulaten im Rahmen der Wareneingangskontrolle. Zu diesem Zweck wurde ein auf der Nahinfrarot-Spektroskopie (NIRS) basierendes Analysesystem entwickelt, mit dem Nebenprodukte und Verunreinigungen in granularen Stoffströmen zuverlässig detektiert werden können. Als Use-Case diente die Herstellung von Harzen und Leimen, bei denen Harnstoff in granularer Form als Ausgangsprodukt verwendet wird. Die Qualität dieses Rohstoffs, insbesondere der Anteil an unerwünschten Nebenprodukten (z.B. Ammoniumsulfat und Natriumnitrat), variiert stark von Lieferant zu Lieferant und von Lieferung zu Lieferung. Diese Kontaminationen führen oftmals zu teuren und umweltbelastenden Ausschussproduktionen oder Endprodukten milderer Qualität. Zudem können sie bei der Verarbeitung des Harnstoffs stark exotherme Reaktionen im chemischen Reaktor hervorrufen, deren Folgen (Explosionen!) schon mehrmals für tragische Todesfälle und die Zerstörung von Anlagen verantwortlich waren. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Projekts „GranuLyzer“ ist es dem Team von i-RED gelungen, den Harnstoff-Verarbeitern erstmals eine technische Lösung zur Bewältigung dieser Herausforderungen bereitzustellen.

Im konkreten Anwendungsfall wurde in die Bodenplatte eines Trogkettenförderers ein Sichtfenster aus Spezialglas integriert. Der Harnstoff wird von den Mitnehmen (Schaufeln) des Förderers über dieses Fenster geführt und mit einer eigens entwickelten Hochleistungs-Reflexionsoptik durch das Fenster hindurch beleuchtet. Das vom Granulat reflektierte Licht wird mit einer optischen Faser aufgefangen, zu einem industriellen Nahinfrarot-Spektrometer (hier: i-RED FTNIR Prozess-Spektrometer) geleitet und dort in Echtzeit analysiert. Die resultierenden Nahinfrarot-Spektren werden ebenfalls „on board“ und in Echtzeit ausgewertet, d.h. es werden unmittelbar chemische Informationen aus den Spektren extrahiert, insbesondere das Vorhandensein von Harnstoff und störender Verunreinigungen.

Das Spektrometer wurde auf 50 Messungen pro Sekunde konfiguriert. Für eine einzelne Harnstoffcharge (Güterwagen mit 75 m³ Ladevolumen, entspricht ca. 50 t Urea) ergeben sich dadurch rund 100.000 Analyseergebnisse bzw. Qualitätsaussagen, die in geeigneter Form in der Messwarte der Anlage zur Anzeige gebracht werden. Dies ermöglicht es dem Verarbeiter, proaktiv auf kontaminierten Rohstoff zu reagieren und dafür zu sorgen, dass solche Lieferungen gar nicht erst weiterverarbeitet werden. Damit können Ausschussproduktionen vermieden werden, während sich die Arbeits- und Anlagensicherheit massiv erhöht.

Projektpartner

- i-RED Infrarot Systeme GmbH