

ImPACts

Industrial Methods for Process Analytical Chemistry - From Measurement Technologies to Information Systems

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Programmlinie: K-Projekte

COMET-Einzelprojekt, Laufzeit und Projekttyp:

imPACts, 09/2014 – 08/2018, multi-firm

Vollautomatische Prozesskontrolle mittels Infrarotspektroskopie

Im Rahmen des Forschungsprojektes imPACts zum Themenbereich Prozessanalytik wurde eine voll automatisierte Methode entwickelt, die eine Reaktionsüberwachung und Bestimmung des gewünschten Reaktionsendpunktes bei der Herstellung von Melamin-Formaldehyd-Harzen für dekorative Oberflächen und Phenol-Formaldehyd-Harzen für Mineralwolle ermöglicht. Vor Beginn der Forschungsarbeiten mussten beim Unternehmenspartner Metadynea Austria GmbH bei diesen Herstellungsprozessen eine Vielzahl an Proben pro Charge genommen und manuell analysiert werden. Der Analyseaufwand konnte nun durch Inline-Monitoring mittels Nahinfrarot-Spektroskopie gänzlich ersetzt werden. Der Abstellpunkt wird automatisch durch die chemometrische Analyse der Infrarotspektren gefunden. Damit werden die Mitarbeiter für andere Tätigkeiten freigespielt.



Infrarotmesssystem & Chemometrie

In der Produktionsanlage wurde ein NIR-Spektrometer mittels Faseroptik mit drei Reaktoren verbunden, in welche Messsonden eingebaut wurden. Die Spektren werden während der Kondensation der Melamin-Formaldehyd-Harze (MF) und Phenol-Formaldehyd-Harze (PF) kontinuierlich alle paar Sekunden aufgezeichnet, ohne dafür eine Probe aus dem Reaktor entnehmen zu müssen. Parallel zu den spektralen Daten werden zusätzlich über andere Sensoren relevante Parameter wie Prozesstemperatur und -druck erfasst. Die chemometrischen Modelle, die mit zuvor aufgenommenen Daten kalibriert wurden, analysieren die Spektren und liefern als Ergebnis die gewünschten Prozessparameter (z.B. Trübungspunkt, Bild 1) an das Prozessleitsystem. Auf diese Weise kann der Kondensationsgrad in Echtzeit verfolgt und für die Steuerung der Reaktion, inklusive der Bestimmung des Abstellpunktes für die Reaktion verwendet werden.

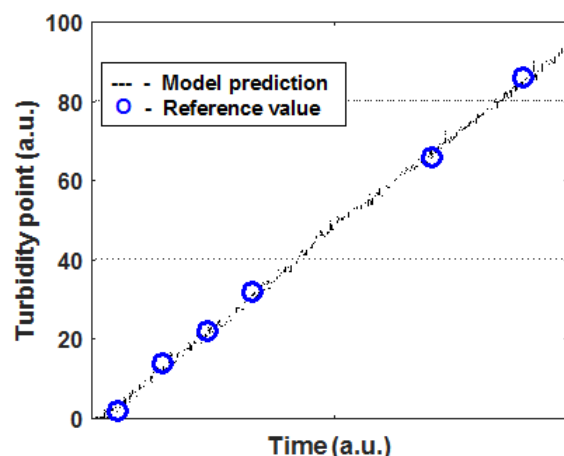


Bild 1: Verlauf der vom chemometrischen Modell kontinuierlich errechneten Trübungspunktwerte (schwarze Linie) bis zum Abstellpunkt und manuell erstellte Referenzmessungen (blaue Ringe).

© RECENDT GmbH



Herausforderungen

Der Kondensationsprozess der MF- und PF-Harze (Bild 2) erfolgt üblicherweise bei hoher Temperatur. In der Abkühlphase läuft die Kondensation bis zu einer gewisse Grenztemperatur weiter. Dies muss bei der Abstellpunktbestimmung berücksichtigt werden, um die gewünschte Qualität des fertigen Harzes zu erreichen. Zusätzlich muss die Kondensation regelmäßig kontrolliert werden, was zuvor durch manuelle Messungen eines Operators erfolgte. Diese zeitaufwendige aber notwendige Tätigkeit kann automatisch mit spektroskopischen Messungen und mathematischen Auswertung durchgeführt werden.



Bild 2: Harze der Metadynea Austria GmbH.

Von den chemometrischen Modellen werden genaue, vertrauenswürdige und stabile Ergebnisse gefordert. Im K-Projekt imPACts wurde dies für mehrere Produktvarianten erreicht – trotz Schwankungen in der Qualität der Rohstoffe sowie veränderlicher Messbedingungen an der Sensoroberfläche. Mehrere Testversuche haben die Funktionalität und Robustheit des entwickelten Messsystems bestätigt.



Wirkungen und Effekte

Durch die Implementierung der vollautomatisierten Prozesskontrolle können die hochqualifizierten Fachkräfte für andere Tätigkeiten eingesetzt werden. Früher war ein Mitarbeiter während der Produktion laufend damit beschäftigt, Proben zu nehmen und zu analysieren. Zwischen zwei Proben blieb zu wenig Zeit, um diese produktiv zu nutzen. Zusätzlich wird die Steuerung des Produktionsprozesses durch die Automatisierung nun noch effizienter durchgeführt, was zu einer noch höheren Produktqualität und somit höchster Kundenzufriedenheit führt.



Bild 3: Eine der Produktionsanlagen von Metadynea Austria GmbH am Standort in Krems.

Kontakt und Informationen

K-Projekt imPACts

RECENDT – Research Center for Non Destructive Testing
Altenberger Straße 69, 4040 Linz
T 0732 / 2468 - 4602

E robert.holzer@recendt.at www.k-pac.at www.recendt.at

Projektpartner

Organisation	Land
RECENDT GmbH	Österreich
Metadynea Austria GmbH	Österreich
Software Competence Center Hagenberg GmbH	Österreich

Bilder: © Metadynea Austria GmbH

Projektkoordination

Dipl.-Ing. Robert Holzer

Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies: www.ffg.at/comet

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die FFG keine Haftung.