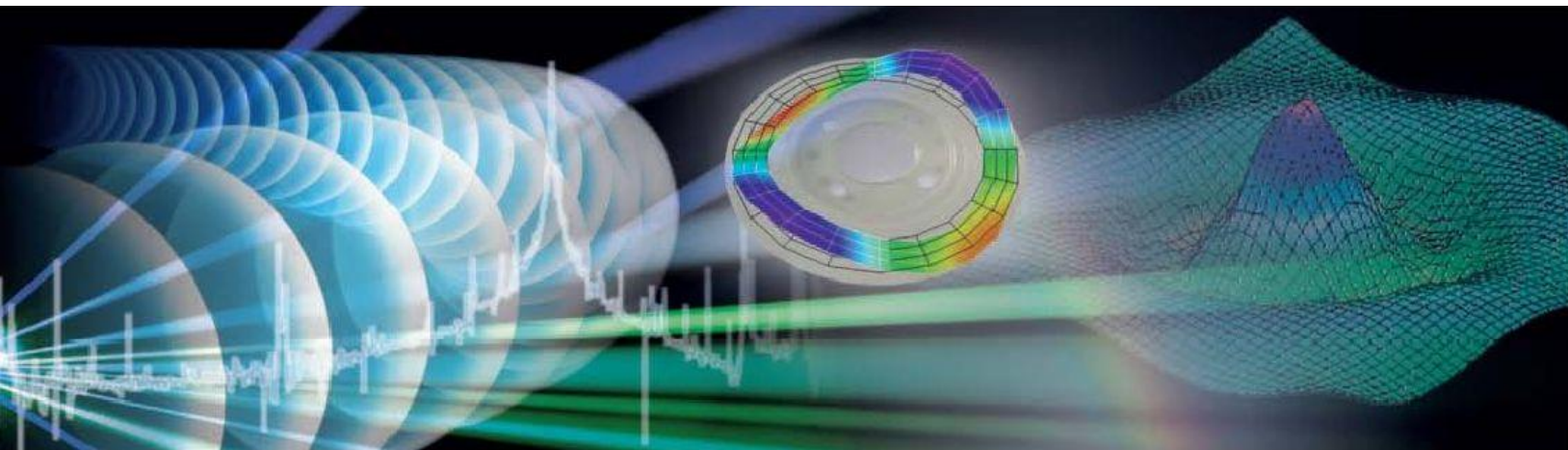


Inline-Wareneingangskontrolle in der kunststoffverarbeitenden Industrie



6. Kolloquium AK Prozessanalytik, Hilmar Krüger

Übersicht

1. Allgemein

- Ausgangssituation
- Instrumentierung
- Methodik

2. Anwendungen

- Restfeuchte (PET)
- Coating (Kreide)

3. Zusammenfassung

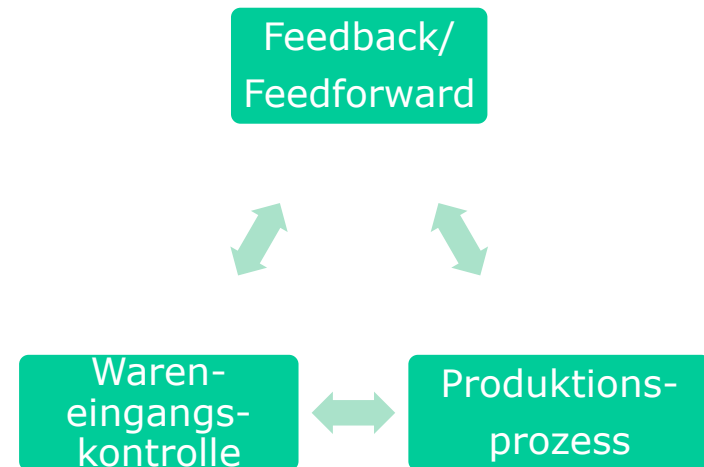




Motivation

1. Allgemein

- Wareneingangsprüfung
- Feed-Forward-Konzept



2. Inline

- Reduzierung des Stichprobenfehlers
- sofortige Verfügbarkeit der Ergebnisse
- Keine Probenveränderung (z.B. durch Transport)

Anforderungen

1. Messablauf

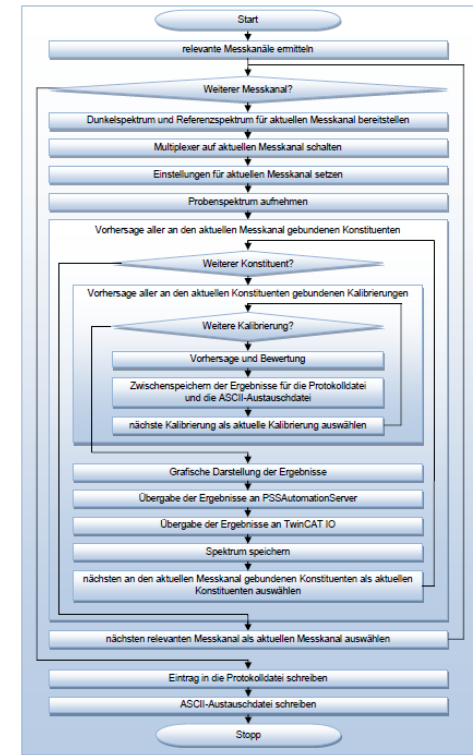
- automatisiert
- zuverlässig
- einfache Bedienbarkeit

2. Inline

- Umgebungsbedingungen
 - Staub
 - Vibrationen
 - Temperatur
 - Niederschlag/Sonneneinstrahlung

3. Prozessanbindung

- Probenseitig (Geeignete Instrumentierung)
- SPS-seitig (Bewertung/Interpretation)



Modulares Systemkonzept



Anwendungsspezifische
Konfiguration

aus

Standardisierten
Systemkomponenten

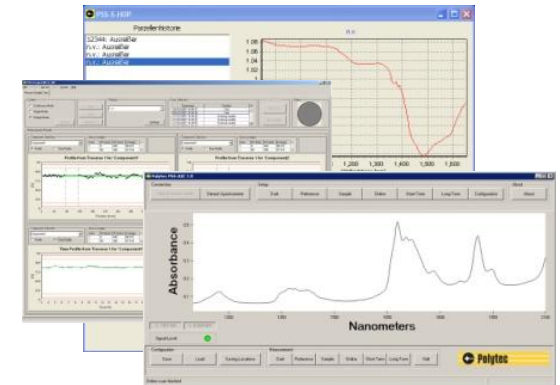
Modulares Systemkonzept



Messköpfe



Spektrometer



Software

Vorgehen

⇒ Für inline-Anwendung muss i.d.R. at-line Lösung vorausgehen (die eine Übertragbarkeit gewährleistet)

1. Labor

- at-line
- Referenzanalytik
- Modellierung
- Simulation der Prozessbedingungen (Probenpräsentation)



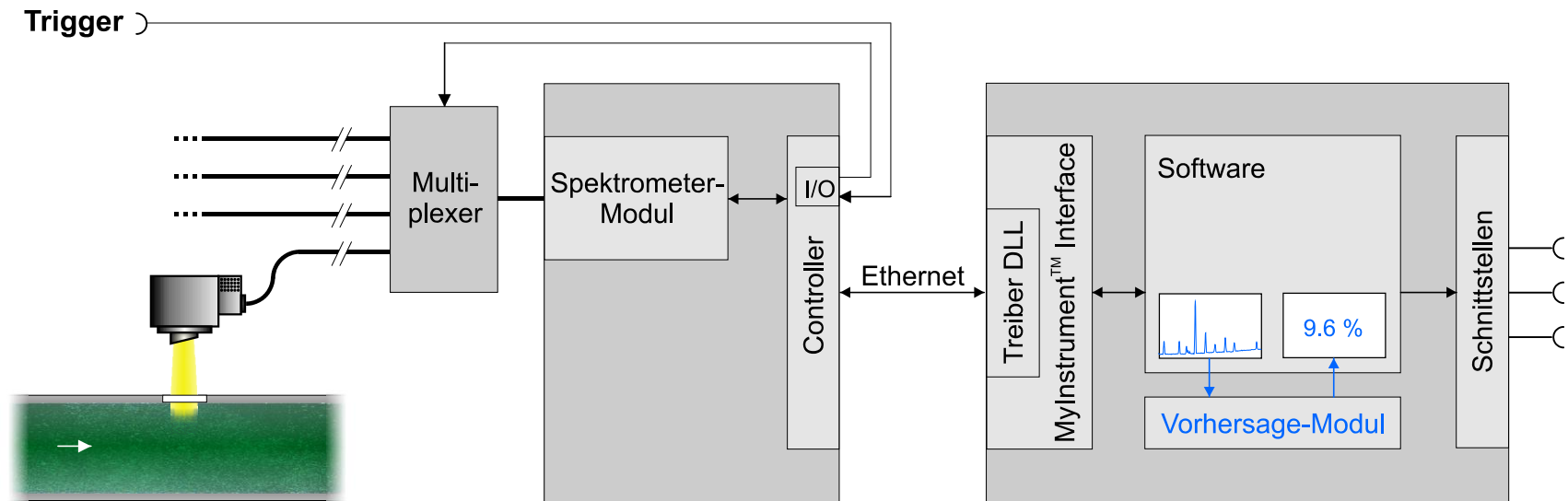
2. Prozess

- Probenpräsentation identisch
- Übertragung (chemometr. Methode)

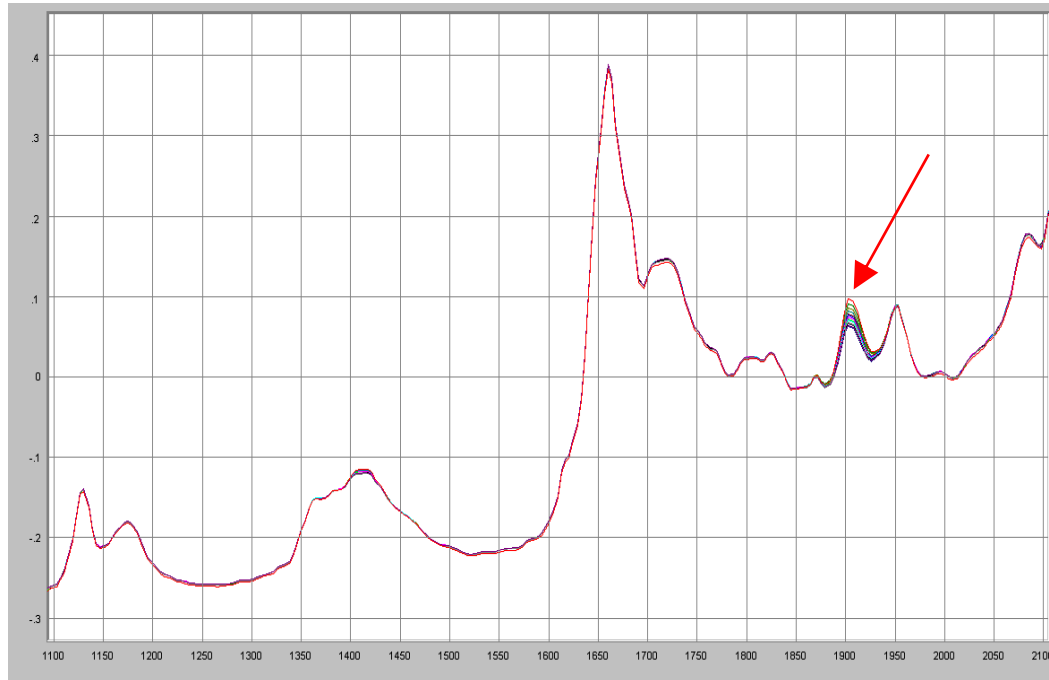
Restfeuchte (PET)



- PET-Flakes (Recyclat)
- Konzentration: wenige ppm
- Berührungslose Messung
- Extruder (Sichtfenster)
- Messzeit: wenige Sekunden

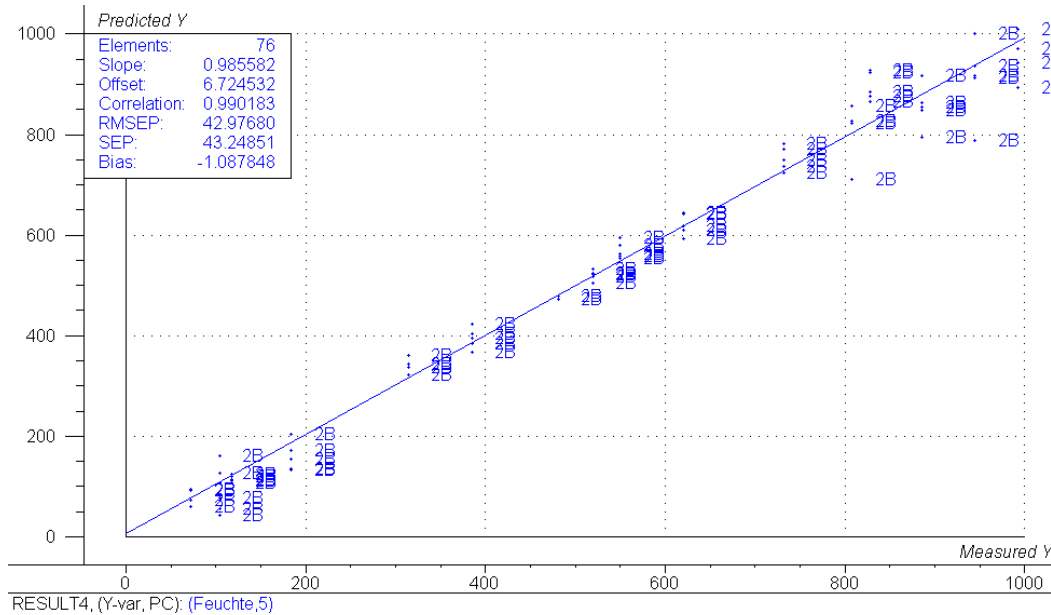


Restfeuchte (PET): Ergebnisse



- 1100-2100nm
- Integrationszeit: 30ms
- Akkumulationen: 400
- Gesamtmessdauer: 12 s

Restfeuchte (PET): Ergebnisse

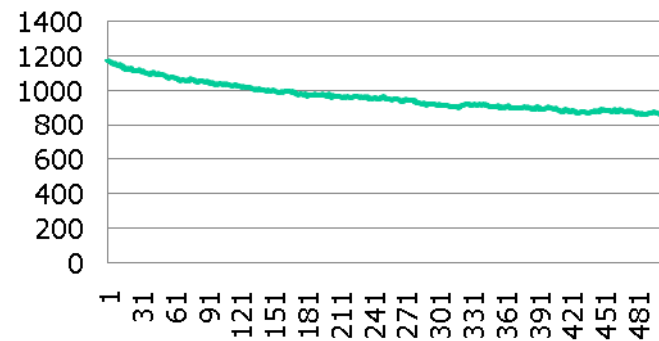
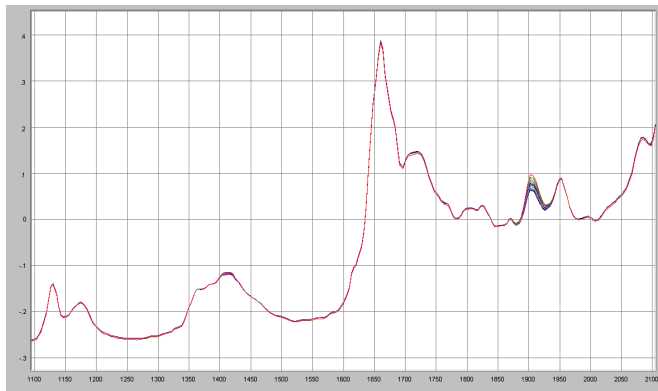


- PLS 1, 5 PC
- Anzahl Proben: 76
- Konzentrationsbereich:
ca. 100 bis ca. 1000 ppm

Restfeuchte (PET): Zusammenfassung

Beitrag zur Qualitätskontrolle

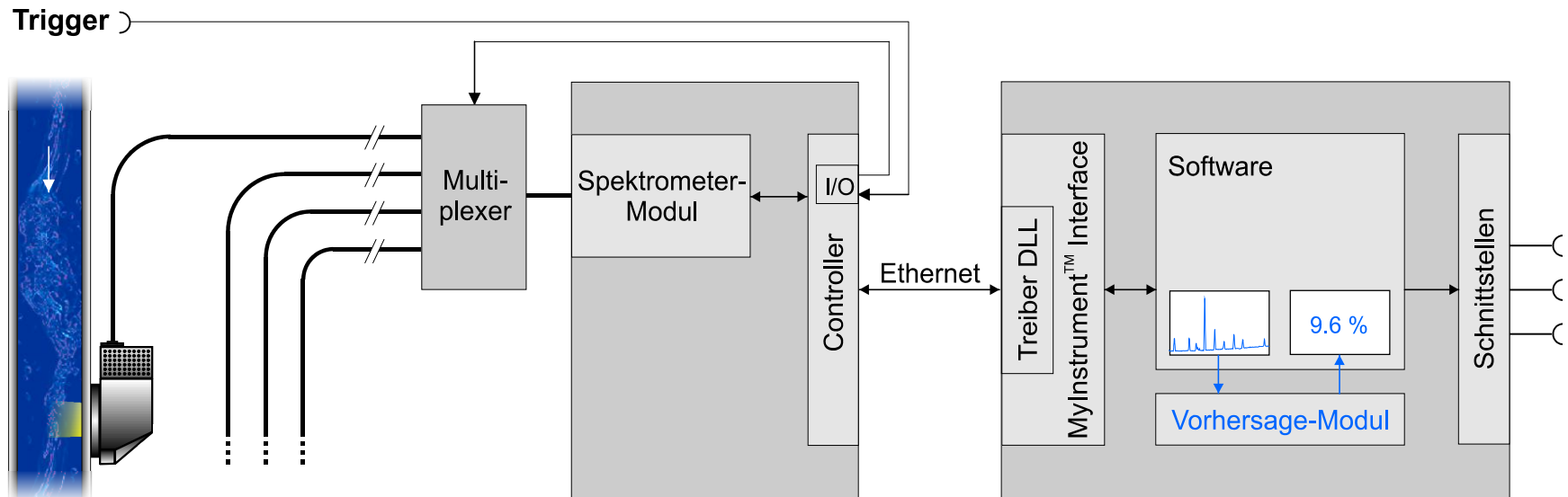
- Regelung der Vortrocknung
- Optimierte Produktion (definierte Restfeuchtegehalt)
- Verbesserte Endproduktqualität



Coating (Kreide)



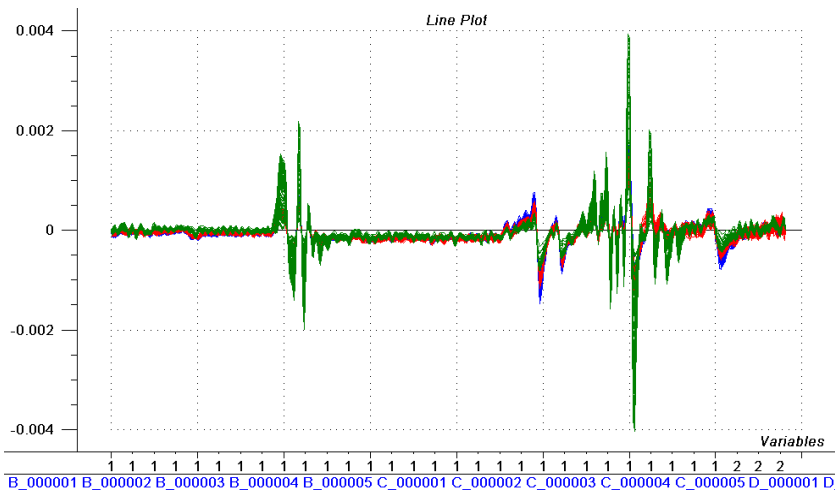
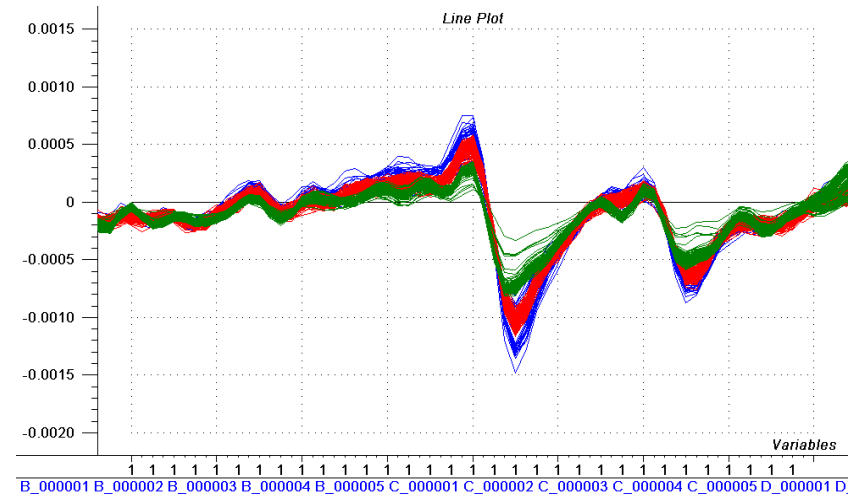
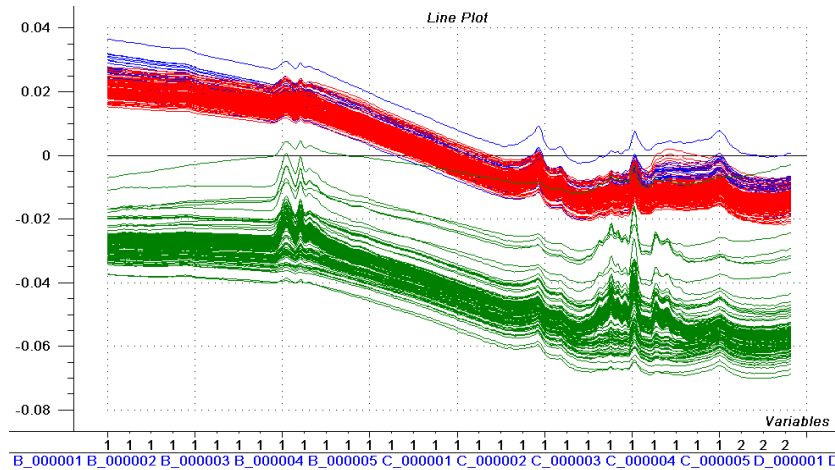
- Polymer-Coating (hydrophob)
- Konzentration: ca. 5-10 Gew.-%
- Implementierung in Rohrleitung
- Messzeit: wenige Sekunden



Coating (Kreide)

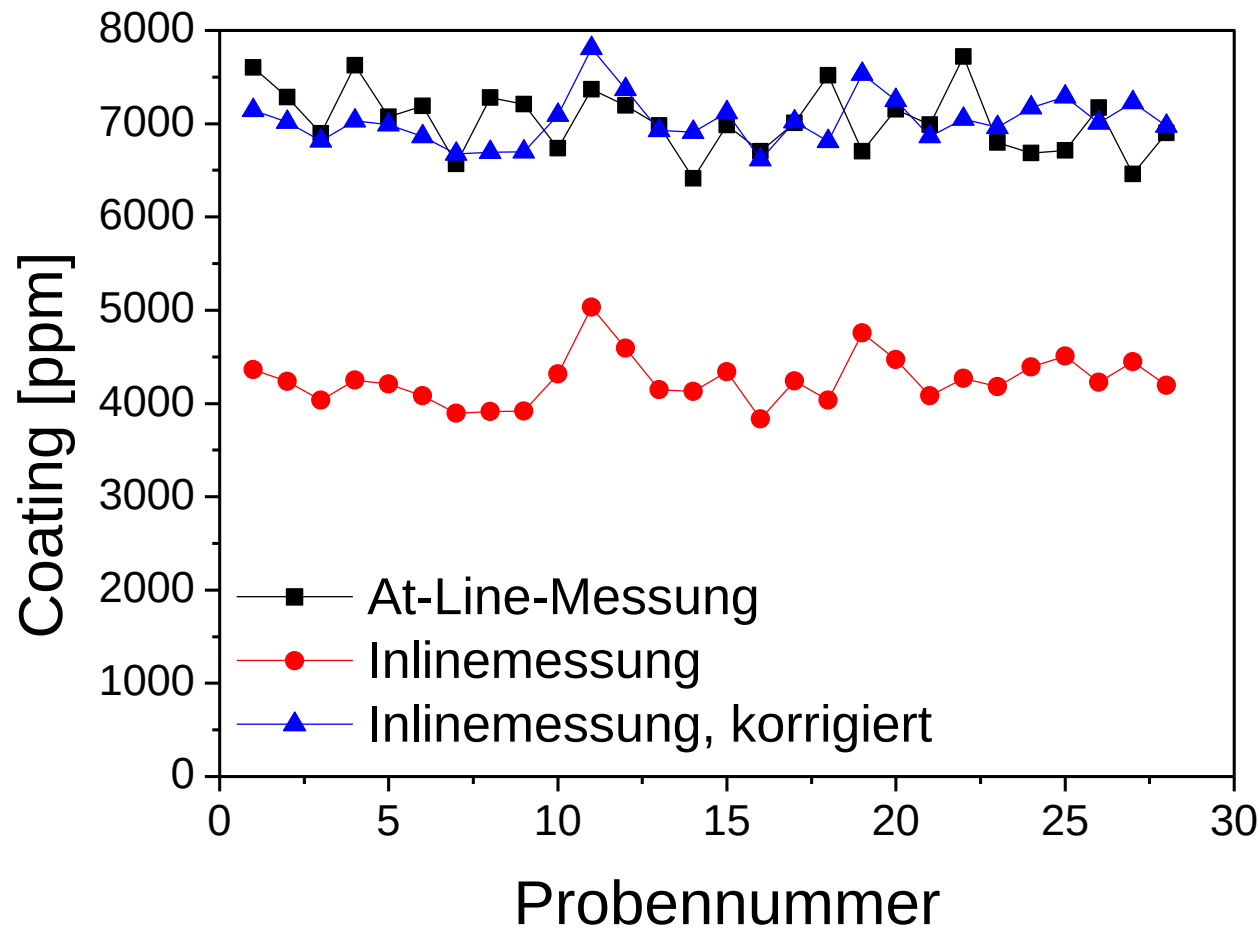


Coating (Kreide): Ergebnisse

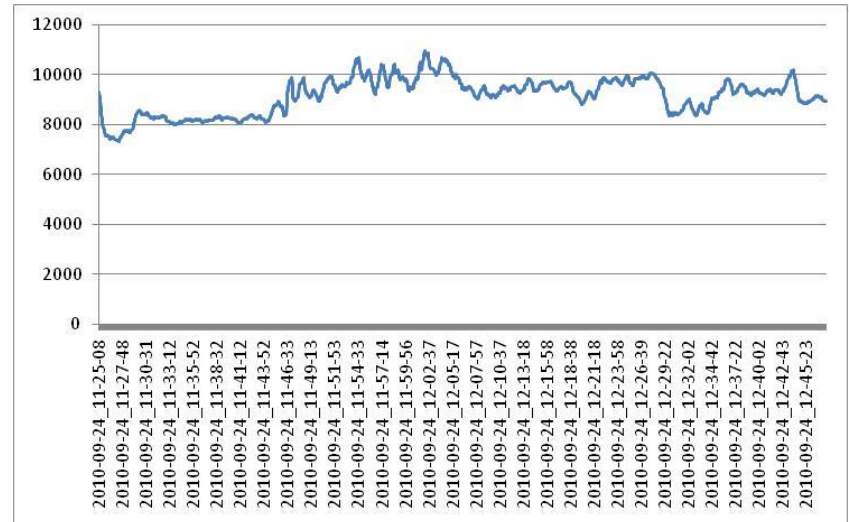
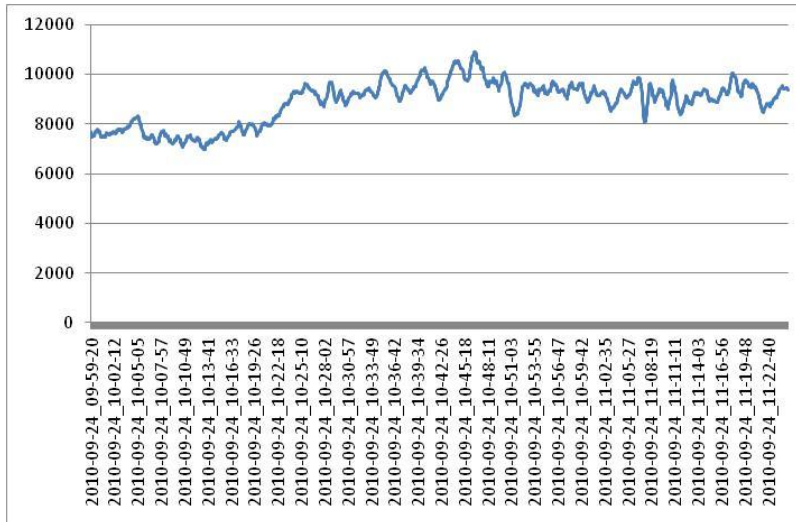


- At-line-Messung (rot)
- Inline-Messung beim Befüllen des Silos (grün)
- Kalibrierproben (blau)

Coating (Kreide): Ergebnisse



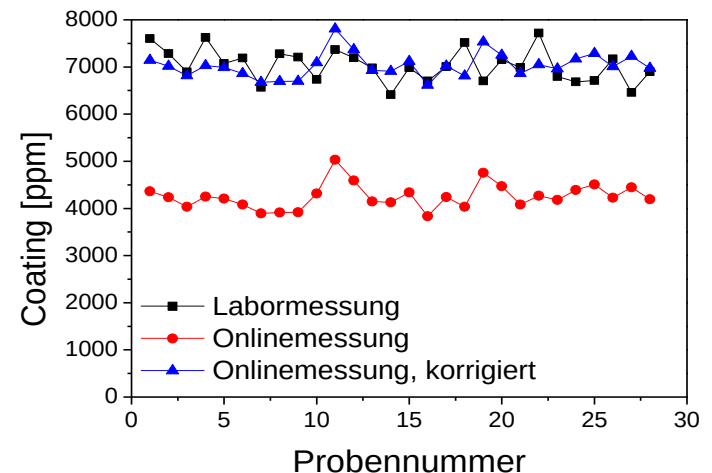
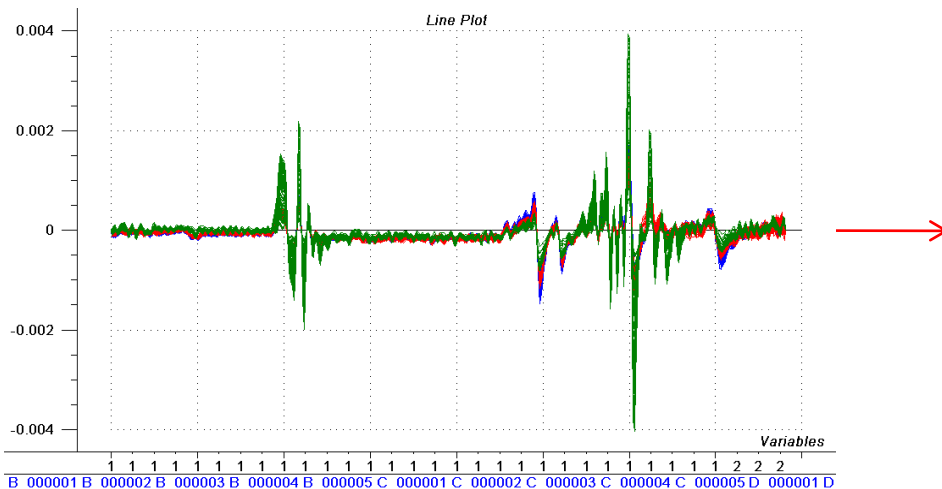
Coating (Kreide): Ergebnisse



Coating (Kreide): Zusammenfassung

Beitrag zur Qualitätskontrolle

- Inline-Messung während der Silobefüllung
- Unterschiede innerhalb einer Lieferung und zwischen verschiedenen Lieferungen unmittelbar detektierbar
- Erhöhte Sicherheit
- Effizienzsteigerung



Inline-Wareneingangskontrolle

- Steuerung des Produktionsprozesses
- Qualitätssicherung
- Effizienzsteigerung

