



Brabender® Auto-Grader®

Kontinuierliche Inline-Analyse von
Schmelzindex und Folienqualität



Qualität ist messbar.

Auto-Grader



Das Labor in der Produktion

Der Auto-Grader misst kontinuierlich produktionsrelevante Qualitätskennwerte wie MFR, MVR und optische Eigenschaften. Die komplette Maschinensteuerung sowie die Darstellung aller Messwerte erfolgen vollautomatisch und kontinuierlich.

Der Auto-Grader kann inline in einer Granulatzuführung oder im Bypass zu einer Produktionsanlage betrieben werden.

Merkmale, Anwendung

Aufgrund der häufig sehr hohen Materialdurchsätze in der industriellen Produktion ist eine kontinuierliche Inline-Qualitätskontrolle in diesem Bereich unverzichtbar. Der Brabender Auto-Grader ermöglicht die Überwachung von Produktspezifikationen wie z.B. Konstanten eines rheologischen Fließgesetzes, MFR und MVR bei unterschiedlichen Belastungen, Transparenz und Folienreinheit – kontinuierlich und direkt in der laufenden Produktion.

Alle Messwerte einschließlich der Maschinenalarme und der Videoleitung zur Überwachung der Folienreinheit können im Kontrollraum der Produktionsanlage angezeigt und überwacht werden. Bei unzulässigen Abweichungen wird sofort ein Signal an das entsprechende Gerät gesendet.

Die selbstoptimierende und automatische Arbeitsweise sichert die optimale Einstellung auf den zu prüfenden Kunststoff. Je nach Aufgabenstellung können zusätzliche Inline-Messsysteme integriert werden, z.B. zur Farb- oder Trübungsmessung. Damit ist der Auto-Grader für alle wesentlichen Aufgaben der kontinuierlichen Produktionsüberwachung geeignet.

Prinzip

In der Standardausführung des Auto-Grader sind zwei verschiedene, kontinuierlich arbeitende Messsysteme miteinander kombiniert:

- ein rheologisches Messsystem
- ein optisches Messsystem

Die Polymerschmelze wird durch den Extruder und eine Schmelzepumpe dem rheometrischen Kapillardüsenkopf zugeführt.

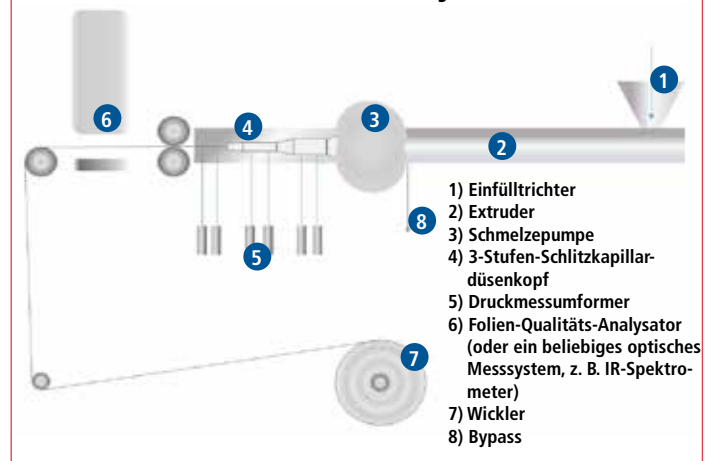
Das Prinzip basiert auf der direkten Messung des Schmelzedruckabfalls im Düsenkopf. Anders als mit konventionellen Hochdruck-Kapillarisviskosimetern wird die Schmelze durch die Schnecke und ggf. eine Schmelzepumpe dem Kapillardüsenkopf

kontinuierlich zugeführt. Aus dem Druckabfall in der vorgegebenen Düsengeometrie wird die Schubspannung ermittelt, aus dem aus Massestrom und Schmelzedichte resultierenden Volumenstrom die Schergeschwindigkeit. Aus diesen Werten berechnet die Software innerhalb von Sekunden automatisch die scheinbare Viskosität sowie MFR und MVR.

Der Druck-Drehzahl-Regler und ein integrierter Bypass ermöglichen eine schnelle Anpassung des Systems bei Materialwechsel und schützen es vor Überlastung.

Die produzierte Folie kann mit verschiedenen optischen Messsystemen weiter untersucht werden.

Schematischer Aufbau des Systems



Gerätebeschreibung

Der Auto-Grader kann in bestehende Produktionslinien integriert werden – typischerweise in die Granulatzuführung eines Probennehmers.

Der Auto-Grader umfasst die folgenden Hauptkomponenten:

- 1) Einfülltrichter
- 2) Extruder (senkrecht zur Bildebene)
- 3) Schmelzepumpe
- 4) 3-Stufen-Schlitzkapillardüsenkopf
- 5) Druckmessumformer
- 6) Folien-Qualitäts-Analysator (FQA)
- 7) Wickler
- 8) Bedienfeld
- 9) Steuerungsrechner für FQA



Folienabzug mit Folien-Qualitäts-Analysator



Leistungsfähige Software

In einer Produktionsumgebung (z.B. in der kontinuierlichen Polyolefin-synthese) kann jede einzelne Produktionslinie automatisch von einem Auto-Grader überwacht werden. Alle Messdaten, Alarme, Bedieneraktionen und Regelgrößen der einzelnen Auto-Grader-Systeme werden gesammelt und in einer zentralen Datenbank gespeichert. Die Auswertungsergebnisse werden zusammen mit den entsprechenden Zeiten kontinuierlich gespeichert:

Rheologische Messgrößen:

- MFR/MVR
- Konsistenzfaktor
- Fließexponent
- Schergeschwindigkeiten
- Scherspannungen

Optische Messgrößen:

- Transparenzgrad in %
- Detektierte Black-Specks, Gelteilchen u.a.
- Jeweils in bis zu 9 Größenklassen
- Darstellung pro m² und als Absolutwert

Die rheologischen Ergebnisse werden kontinuierlich alle 10 s aktualisiert.

Darüber hinaus werden alle messbaren Maschinengrößen wie Druck, Temperatur und Drehzahlen kontinuierlich aufgezeichnet und gespeichert.

Die Microsoft® Access® Datenbank kann von den meisten handelsüblichen Office-Programmen gelesen und verarbeitet werden. Der mit dem System gelieferte Messdatenbetrachter wertet diese Datenbank grafisch und tabellarisch aus. Die entsprechende Software enthält viele nützliche Funktionen, z.B. die Durchsuchung des Protokolls über einen Zeitraum von 40 Tagen, Archivierung der Datenbank und die Korrelation von Messwerten.

Alle elektronischen Komponenten sowie die UPS sind in einem EMV-geschützten Schrank untergebracht.

Die Windows®-Oberfläche gibt einen schnellen Überblick über die Messdaten und Auswertungsergebnisse in numerischer und grafischer Form.

Die Software vereint mehrere Messaufgaben unter einer Oberfläche. Über eine Anfahrroutine mit Selbstdiagnose ist ein hoher Bedienkomfort gegeben.

Wenn der Auto-Grader mit einem optischen Messsystem ausgerüstet

ist, kann das Kamerabild als Vollbild oder in einem separaten Fenster auf dem Monitor dargestellt oder auch an einen optionalen zweiten Bildschirm gesendet werden. Dabei sind verschiedene Darstellungsformen möglich:

- Originalbilddarstellung
- Auswertungsbild
- Geteilter Bildschirm

Auf dem geteilten Bildschirm werden Originalbild, Auswertungsbild und der horizontale und vertikale Grauwertverlauf dargestellt. Anhand dieser Darstellungsform lässt sich der Messverlauf des Folien-Qualitäts-Analysators sehr gut verfolgen und kontrollieren. Dieser Modus zeigt auch die Position der Folie, Kameraschärfeneinstellung und Beleuchtung. Einzelne Bilder können gespeichert und gedruckt werden. Über einen Videoausgang kann das Monitorbild auch an einen entfernten Monitor, z.B. im Kontrollraum gesendet werden.

Systemmanagement

Der Systemmanager kann für eine beliebige Anzahl von Nutzern Passwörter und Nutzerrechte definieren. Jeder Nutzer kann nur in seinem speziell zugewiesenen Bereich

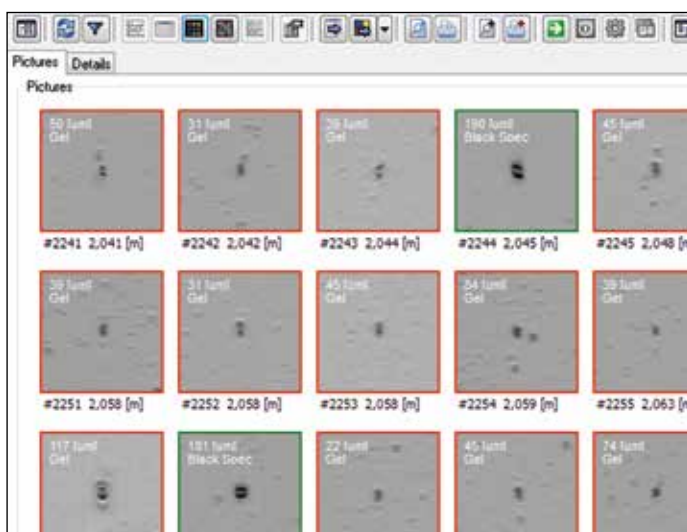
arbeiten. So sind Fehlbedienungen nahezu ausgeschlossen, und Schulungen des Bedienpersonals können auf das Wesentliche beschränkt werden.

Alle Bedieneraktionen werden in der Datenbank gespeichert. Dies ermöglicht eine schnelle Analyse und Auswertung des Maschinenzustands.

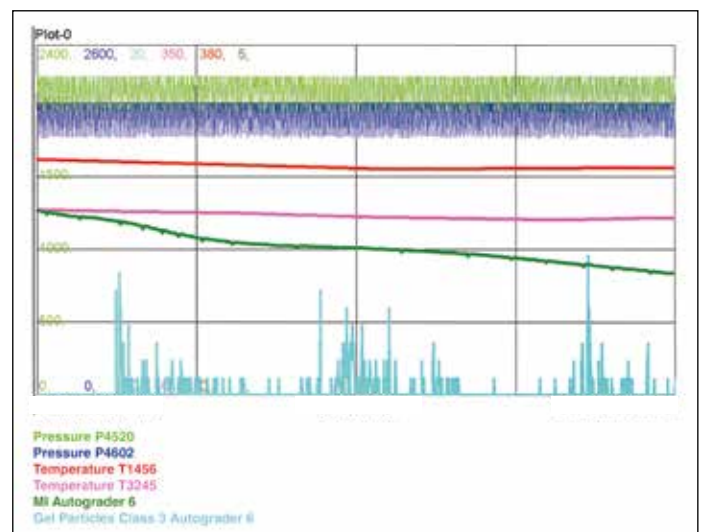
Vernetzung

Die einfachste Art der Vernetzung erfolgt durch Anbindung eines Windows® Host-Computers, z.B. im Kontrollraum, über die dafür vorgesehene Ethernet-Schnittstelle.

Mit Hilfe geeigneter Software (z.B. DECnet™-PATHWORKS) können alle miteinander verbundenen Auto-Grader-Systeme auch über den Ethernet-Anschluss in ein vielschichtiges Netzwerk eingebunden werden. So können Prozessdaten (z.B. Drücke oder Reaktortemperaturen) mit den Daten aus der Inline-Qualitätsanalyse korreliert werden. Darüber hinaus kann das System auch über die serielle Schnittstelle an ein modernes Prozessleitsystem angebunden werden.



Abbildungen der detektierten Inhomogenitäten mit Typ, Größe, Position, Form und Zeit



Extrusionsprozessdaten mit MFR- und Folienreinheitsauswertung

Auto-Grader

Alarmtabelle

Im kontinuierlichen Betrieb sind Alarime im Falle von Fehlfunktionen oder Abweichungen von entscheidender Bedeutung. Daher werden alle Alarime in einer separaten Alarimtabelle gespeichert, die Teil der Datenbank ist.

Alarime lassen sich in zwei Gruppen unterteilen: Hardwarealarime (z.B. Betriebsparameter, Regler, Probennehmer, Stromzufuhr) und Auswertungsalarime (Überschreitung von benutzerspezifischen Grenzwerten).

Diese Alarime werden zusammen mit der Art der Störung, Zeit, Istwert und Grenzwert angezeigt und gespeichert. Einige der Hardwarealarime führen zu automatischen Systemanpassungen.

Systemdiagnose

Bei jedem Start des Systems läuft eine Diagnostikroutine ab. Die einzelnen Schritte dieser Systemüberprüfung können auf dem Monitor verfolgt werden.

Optional ist über eine Internetverbindung und ein geeignetes Remote-Control-Programm auch eine Ferndiagnose und Fernwartung durch den Brabender 5-Star Service möglich.

Das Auto-Grader-System ist für den kontinuierlichen 24-Stunden-Betrieb vorgesehen und benötigt daher kaum Wartung. Da die Polymerschmelze kontinuierlich durch das gesamte System fließt und es auch keine Toträume oder Kanäle mit ungünstiger Geometrie gibt, ist eine Reinigung des Systems nur etwa alle 6 Monate im Rahmen der Wartung erforderlich.

Die Wartung durch den Brabender 5-Star Service beinhaltet eine umfassende Systemprüfung gemäß ISO 9000.

Brabender Support

Unser modernes Anwendungslabor steht allen Kunden und Interessenten jederzeit zur Verfügung.

Schicken Sie uns Ihr Material oder vereinbaren Sie einen individuellen Labortermin mit unserem Expertenteam.

Testen Sie die gesamte Brabender Produktpalette unter praxisnahen Bedingungen und finden Sie die optimale Lösung für Ihre Anwendung.



Brabender Anwendungslabor



Brabender® GmbH & Co. KG
Kulturstr. 49-51 · 47055 Duisburg
Tel.: +49 203 7788-0
plastics-sales@brabender.com
www.brabender.com

Auto-Grader	
Abmessungen (B x H x T)	1800 x 1740 x 1100 mm (inkl. Monitor)
Gewicht	ca. 590 kg
Schnittstellen	Ethernet (Standard), RS 232 (Option) 1 x Sammelalarm 1 x Videoausgang 1 x Anschluss für optionalen Drucker 1 x Kontakt für Probennehmer 1 x Probennehmercodierung
Anschlüsse	2 x Wasser 1 x Luft 3 x 400 V + N + PE, 50/60 Hz, 32 A

MFR-Messung mit dem Auto-Grader	
Ergebnisse	MFR, MVR, Konsistenzfaktor, Fließexponent
Bezugsbedingungen	Alle in ISO 1133 zugelassenen Belastungen
Arbeitsbereich	MFR 0,15 - 80 g/10 min (für 2,16-kg-Belastungsgewicht) andere auf Anfrage, max. 20 kPas
Reproduzierbarkeit	Gemäß ISO 1133

Folienreinheitsmessung mit dem Folien-Qualitäts-Analysator	
Ergebnisse	Detektion von Verunreinigungen Trennung nach Fischaugen und Fremdpartikeln/Ver crackungen Vermessung und Ausgabe in Größenklassen (grafisch und numerisch) Hochrechnung auf m ² Transparenzgrad
Partikelgröße	Standard 25 µm Weitere Auflösungen auf Anfrage



Brabender Vertretungen weltweit.
© 2019 Brabender® GmbH & Co. KG
Alle Warenzeichen sind registriert.
Änderungen in Design und Technik ohne Ankündigung vorbehalten.