

Intelligente Spritzgussüberwachung



Präzise Vorhersage der Bauteilqualität

Sartorius überwacht Herstellung von Kunststoffteilen mit Prozessüberwachungssystem ComoNeo

Um die Qualität der Kunststoffteile für Pipettensysteme genauestens zu überwachen, setzt man bei Sartorius in Helsinki auf das Prozessüberwachungs- und -regelungssystem ComoNeo von Kistler. Die Funktionalität ComoNeoPREDICT erlaubt präzise Vorhersagen der Bauteilqualität bereits im Spritzgießprozess und schafft damit die Basis für eine intelligente Überwachung.

Wenn es um medizintechnische Produktherstellung geht, gelten höchste Anforderungen: Die Prozesse müssen nicht nur sehr genau, sondern auch wiederholbar und stabil sein, um Produktionsergebnisse zu verifizieren und unerwünschte Einflüsse auszuschließen. Das deutsche Traditionsunternehmen Sartorius ist führend im Bereich Labor- und Pharmaprodukte. Der 1870 gegründete, börsennotierte Konzern mit Hauptsitz in Göttingen ist weltweit aktiv und versorgt Labors und Forschungseinrichtungen mit spezialisiertem Equipment wie hochgenauen Waagen, Filtereinheiten oder Zentrifugen. Das Segment Liquid Handling ist im hohen europäischen Norden angesiedelt: Während in Helsinki mechanische und elektronische Pipettensysteme entwickelt und Teile dafür hergestellt werden (etwa sechs Millionen Einzelteile im Jahr), fertigt Sartorius an einem weiteren finnischen Standort Pipettenspitzen in sehr hohen Stückzahlen von über 600 Millionen pro Jahr.

Präzise Vorhersage der Bauteilqualität bereits im Prozess

Tomi Villilä ist einer der Verantwortlichen für Kunststoff bei Sartorius in Helsinki. Als Development Manager Injection Molding ist er verantwortlich für die Qualität der Spritzgießprozesse der bis zu 50 Einzelteile einer Pipette. Im Zuge der Weiterentwicklung setzt er gemeinsam mit seinem sechsköpfigen Team seit kurzem das Prozessüberwachungssystem ComoNeo von Kistler mit der Funktion ComoNeoPREDICT ein: Die Online-Qualitätsprognose erlaubt eine Vorhersage der Bauteilqualität während des Spritzgießprozesses auf Basis einer Vielzahl von angelernten Prozessparametern und dazugehörigen bauteilspezifischen Qualitätskriterien. Villilä verfügt über mehr als zehn Jahre Erfahrung in der Kunststoffverarbeitung und ist mit dem Einsatz von Werkzeuginnendrucksensorik vertraut: „Ich kenne Kistler und die Leistungsfähigkeit der Sensoren schon sehr lange. Bereits in meiner Abschlussarbeit habe ich mich mit Innendrucksensoren von Kistler beschäftigt. Seitdem hatte ich im Laufe meiner Karriere immer wieder mit ihren Produkten zu tun, sie sind mir daher sehr vertraut.“

Obwohl erst kürzlich im Einsatz, hat ComoNeo die Anwender bei Sartorius bereits überzeugt: „Wir haben mit einer Halterung, also einem eher unkritischen Bauteil, begonnen, um das System zu



Mechanische Pipettensysteme made by Sartorius

verstehen, die Benutzung einzuüben und unseren Prozess zu verbessern. Die Ergebnisse sind innerhalb kurzer Zeit so gut gewesen, dass wir planen, im nächsten Schritt sechs bis acht weitere Einheiten von ComoNeo für andere, kritische Komponenten einzusetzen.“

ComoNeoPREDICT eignet sich besonders für Prozesse mit sehr hohen Qualitätsanforderungen. Mit Hilfe der zugehörigen Software Stasa QC wird zunächst ein Versuchsplan erstellt (Design of Experiment, DoE), der sämtliche Parameter zur Prozessfindung beinhaltet: Welche Abmessungen sollen erreicht werden? Wie muss man die Maschine dafür einstellen? Lässt sich gegebenenfalls die Zykluszeit reduzieren? Auf solche und weitere Fragen geben die PC-Software und das Prozessüberwachungsfeature ComoNeoPREDICT umfassende und präzise Antworten. Der Versuchsplan kann dabei bequem am PC erstellt und später im Prozessüberwachungssystem ComoNeo digital durchgeführt

„Die Ergebnisse sind innerhalb kurzer Zeit so gut, dass wir planen, im nächsten Schritt sechs bis acht weitere Einheiten von ComoNeo für andere, kritische Komponenten einzusetzen.“

Tomi Villilä, Development Manager Injection Molding bei Sartorius

Sartorius Biohit Liquid Handling Oy, Laippatie 1, 00880 Helsinki, Finland, www.sartorius.com



Die im Werkzeug verbaute Sensorik liefert die Basis für eine transparente Prozessführung für alle stofflichen und formteilspezifischen Bauteilattribute und ist somit der Fingerabdruck des Bauteils

werden. Die im Werkzeug installierte Sensorik von Kistler liefert die Basis für eine transparente Prozessführung für alle stofflichen und formteilspezifischen Bauteilattribute und ist damit der Fingerabdruck des Bauteils. Auf Basis des gemessenen Werkzeuginnendrucks und der spezifischen Bauteileigenschaften liefert das System bereits während des Spritzprozesses eine Voraussage der Bauteilqualität und erlaubt damit eine intelligente Optimierung ohne zeitaufwendige Qualitätsmessung. Innerhalb von zwei oder drei Tagen hat Sartorius den Versuchsplan spritzgusspezifischer Modellbildung für die Halterung mit ComoNeo eingerichtet, mit Stasa QC und ComoNeoPREDICT optimiert und sehr genaue Ergebnisse erhalten. Durch die Vielzahl der betrachteten Maschinenparameter lassen sie die Grenzen des Spritzgießprozesses mit den dazugehörigen Bauteileigenschaften nachvollziehen – die Basis für eine intelligente Prozessüberwachung. Was im Spritzgusswerkzeug passiert und das Wissen über den gesamten Vorgang ist schnell gewonnen. „Damit kommen auch Kollegen ohne jahrelange Erfahrung in kurzer Zeit zu hervorragenden Ergebnissen“, erzählt Villilä.

Schnelle Einrichtung und intuitive Anwendung

Auf Basis der erstellten Vorhersagemodells lassen sich mit ComoNeo Schlechteile signifikant reduzieren und auf Wunsch automatisch reparieren. Auch sonst wurde der Fokus auf einfache Bedienung und Integration gelegt: „Das System ist wirklich einfach zu handhaben – fast wie ein Smartphone. Nach fünf oder zehn Minuten

hat man verstanden wie es funktioniert. Auch das Aufsetzen eines DoE ist dank der mitgelieferten Software kein Problem. Im Vergleich zu anderen Programmen muss man kein Mathematiker sein, um das Ganze zu verstehen. Hat man den DoE erstellt, kann man ihn einfach in ComoNeo hochladen und bekommt dann bereits in der Testphase genaues Feedback für die Prozessoptimierung“, erklärt Villilä.

Für die Zukunft hat er bereits große Pläne: „Ich bin mir sicher, dass die mit ComoNeo erzielbaren Vorteile auch für andere Einheiten von Sartorius interessant sind. Insbesondere auch dank der Flexibilität des Systems. Beim Londoner Experten-Meeting des Unternehmens habe ich den Kollegen unsere Erfahrungen mit ComoNeo bereits vorgestellt. Wenn es nach mir ginge, würden zukünftig alle technischen Teile von Sartorius, die eine hohe Genauigkeit erfordern, mit dem System von Kistler produziert.“ In Helsinki soll deshalb in naher Zukunft ein Workshop stattfinden, um interessierten Mitarbeitern aus dem Konzern ComoNeo und ComoNeoPREDICT sowie die Online-Qualitätsprognose in der Praxis vorzustellen.

Prozessüberwachungserweiterung ComoNeoPREDICT

Um noch genauere Ergebnisse bei der Online-Qualitätsprognose zu ermöglichen, hat Kistler eine Funktion integriert, die folgende Eigenschaften mitbringt:

Stasa QC

- Schlanke, intuitive, auf den Spritzgießprozess zugeschnittene Versuchsplansoftware
- Simulation des Zusammenhangs zwischen Stellgrößen und Qualität im Spritzgießen
- Ermittlung des optimalen Arbeitspunktes
- Schnellerer Fertigungsanlauf durch reduzierten Versuchsaufwand

Arbeitspunktnavigator

- Konstante Formteilqualität durch Prozessstabilisierung
- Ideal zur Optimierung laufender Produktionsprozesse
- Verbesserung des Prozesswissens durch automatische Ermittlung der Zusammenhänge zwischen Einstellgrößen und Qualität

DoE-Schnittstelle

- Reduzierung des zusätzlichen Dokumentationsaufwands
- Automatische Speicherung der qualitätsrelevanten Prozessgrößen auf Basis des Werkzeuginnendrucks
- Automatische Bewertung der Prozessstabilität

Werkzeuginnendruckbasierte Online-Qualitätsprognose

- Vorhersage zugrundeliegender bauteilspezifischer Qualitätsmerkmale während des Spritzgussprozesses
- Automatische Gut/Schlechtteilbewertung zur Reduzierung von Pseudo-Scrap
- Unterstützung des Anwenders bei der Prozessermittlung und -optimierung
- Reduzierte Kosten durch kürzere Einrichtzeiten, Zykluszeiten, geringere Ausschussquote und prognostizierte Prozessfähigkeit

KISTLER
measure. analyze. innovate.

Process monitoring and control
Efficiency in mechanical injection molding production

KISTLER
measure. analyze. innovate.

Increased cost efficiency with cavity pressure-based systems

Plastics processing
Optimize process efficiency for injection molding

KISTLER
measure. analyze. innovate.

For more cost-effective production: manufacturing processes based on cavity pressure

Composites
Process efficiency and quality increase in the production of fiber-reinforced composite structural elements

Find out more about our applications:
www.kistler.com/applications

Kistler Group
Eulachstrasse 22
8408 Winterthur
Switzerland
Tel. +41 52 224 11 11

Kistler Group products are protected by various intellectual property rights. For more details visit www.kistler.com.
The Kistler Group includes Kistler Holding AG and all its subsidiaries in Europe, Asia, the Americas and Australia.

Find your local contact on
www.kistler.com

KISTLER
measure. analyze. innovate.