

Vom Datenfriedhof zur effizienten Digitalisierung im Spritzguss

Kunststoffexperte Pascal Bibow von Kistler erklärt im Interview, wie das geht



Ein digitaler Spritzgießprozess erfordert eine Vielzahl von Sensoren, digitale Übermittlungsmethoden und Datenbanklösungen, die mit einer dynamischen Produktion zurechtkommen. Alle Bilder © Kistler Gruppe

Schon seit Jahren ist der Kunststoffspritzguss Vorreiter im Bereich der Digitalisierung. Der Grund: Anspruchsvolle Qualitätsanforderungen des Marktes und enormer Kostendruck, die einen hohen Automatisierungsgrad zur Folge haben. Nur mit optimierten Fertigungsprozessen lassen sich diese Anforderungen auch bei sehr kurzen Zykluszeiten erfüllen. Deshalb haben Spritzgießer ihre Maschinenteknik frühzeitig mit Sensorik ausgerüstet, die Überwachungsgrößen wie beispielsweise Temperatur, Druck und Volumina exakt bestimmt und so ermöglicht, Optimierungspotenziale zu identifizieren und umzusetzen. Doch um die Wettbewerbsfähigkeit langfristig aufrecht zu erhalten, gilt es weiterhin am Ball zu bleiben. Pascal Bibow, Produktmanager Digital Solutions Plastics, erläutert im Interview weitere Digitalisierungswege in Anbetracht aktueller Entwicklungen.

PC & Industrie:

Pascal Bibow, Sie beschäftigen sich seit Jahren mit dem Kunststoffspritzguss und sind beim Messtechnikexperten Kistler für digitale Lösungen in dem Bereich zuständig. Vor welchen Herausforderungen stehen Spritzgießer heute?

Pascal Bibow:

Der Fortschritt durch die Digitalisierung bringt viele Vorteile mit sich, aber auch einen großen Nachteil: eine riesige Datenflut. Viele Unternehmen erheben wahllos Daten, ohne zu wissen, was sie damit erreichen wollen und hoffen dann, dass irgendeine KI daraus schon einen Mehrwert generieren kann. Dieses Phänomen lässt sich in allen Bereichen beobachten, die sich mit Digitalisierung und Industrie 4.0 beschäftigen. Grund dafür ist häufig der Druck, Prozesse zu optimieren und die Idee, möglichst viele Datensätze zu erfassen, zu speichern und die Möglichkeit zu haben, diese irgendwann auszuwerten. Fehlende Zeit, Fachkräftemangel und mangelndes datentechnisches Know-how lassen die Daten dann aber in den Tiefen der Archive verstauben.

PC & Industrie:

In diesen Fällen verfehlt die Digitalisierung ihr Ziel, den Spritzgießer zu unterstützen also komplett.

Es gibt doch aber auch den umgekehrten Fall. Was machen diese Unternehmen anders?

Pascal Bibow:

Der Schlüssel dazu ist eine zielgerichtete Digitalisierung. Vor der Datenerfassung muss erarbeitet und definiert werden, welche Datensätze der Spritzgießer benötigt, um zuvor festgelegte Ziele zu erreichen. Sind dann die richtigen Daten erfasst, kann der Spritzgießer den Prozess sehr zielgerichtet optimieren – und beispielsweise auf Viskositätsschwankungen reagieren, kürzere Zykluszeiten einhalten, die Produktionseffizienz steigern und Bauteildefekte frühzeitig vermeiden. Dies ist insbesondere beim Einsatz von Rezyklaten notwendig – einem Thema, das allein



schon aufgrund gesetzlicher Vorgaben zunehmend an Relevanz gewinnt. Hier treten Produktionsschwankungen auf, die rechtzeitig ausgeglichen werden müssen, um die geforderte Qualität sicherzustellen. All diese Faktoren lassen sich mit entsprechender Sensorik in Prozessüberwachungssystemen erfassen und beherrschen. Bei Abweichungen kann dann automatisiert reagiert werden. Darüber hinaus erhalten Spritzgießer einen Fingerabdruck des Gesamtprozesses in Form von Druckkurven, die für die geforderte lückenlose Dokumentation und Qualitätsberichte nötig sind.

PC & Industrie:

Inwieweit ist die Sensorik daran beteiligt?

Pascal Bibow:

Die Sensorik spielt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle, denn ohne Sensoren fehlt die Datengrundlage für die geforderte Transparenz zur Optimierung des Spritzgießprozesses. Hilfreich ist hier, dass die Maschinen, wie oben erwähnt, bereits selbst Werte erfassen, wie zum Beispiel die Temperatur der Düse und den Schneckenweg, beziehungsweise die Einspritzzeit. Diese Daten sind bereits sehr nützlich, reichen aber oft nicht aus, um verschiedene, insbesondere kavitätsbezogene Charakteristika für die bestmögliche Qualität zu untersuchen. Ein Maschinensignal gilt letztlich für alle Kavitäten gleich. Grundlage einer transparenten und effizient steuerbaren Spritzgießfertigung ist daher eine intelligente Werkzeugsensorik. Hier hat sich vor allem die Überwachung

„Bei der Digitalisierung im Spritzgießen ist es wichtig, nicht in einen totalitären Ansatz zu verfallen, sondern relevante Daten zu erheben und zielgerichtet zu analysieren“, findet Pascal Bibow, Produktmanager Digital Solutions Plastics bei Kistler

Kistler Group
info@kistler.com
www.kistler.com

des Werkzeuginnendrucks mit direkt, indirekt oder berührungslös messenden Sensoren bewährt, da dieser die höchste Korrelation zur Bauteilqualität liefert. Die gemessenen Daten werden mit automatisch oder manuell definierten Bewertungselementen verglichen. Dabei prüft unsere Software, ob die von den Sensoren gelieferten Kurven die Bewertungselemente wie vordefiniert durchlaufen. Andernfalls leitet der Bediener entsprechende Maßnahmen ein.

Druck- und Temperaturmessungen machen die Schmelzebewegung und die Abkühlbedingungen in der Kavität sichtbar. Durch die gezielte Positionierung der Sensorik erhält der Spritzgießer grundlegende Kenntnisse über die Vorgänge in der „Black Box“ Werkzeug. Sobald der Kunststoff die Düse der Spritzgießmaschine verlässt, sind die Verarbeiter bildlich gesprochen blind und den physikalischen Gesetzmäßigkeiten in der Kavität sowie den Viskositätsschwankungen des zu verarbeitenden Materials ausgesetzt. Im Idealfall gelingt es daher, alle Daten des Prozesses – vom Sensor in der Kavität bis hin zum Durchflusssensor im Temperiergerät – miteinander zu korrelieren, um eine stabilere Prozesseinstellung bei gleichzeitig höherer Produktqualität zu erreichen. Insbesondere bei Mehrkavitätenwerkzeugen kann dies aufgrund komplexer rheologischer Abhängigkeiten herausfordernd sein, doch auch hierfür stellen wir verlässliche Lösungen bereit, die automatisiert auf unsere Sensorsignale reagieren. Dies erhöht nicht nur die Stabilität des Spritzgießprozesses, sondern senkt auch Kosten und sichert die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens.

PC & Industrie:

Welche Fallstricke müssen Nutzer beachten, wenn sie die Potenziale ausschöpfen wollen?

Pascal Bibow:

Es ist wichtig, nicht in einen totalitären Ansatz zu verfallen, da nicht alle Daten die gleiche Qualität haben. Die große Herausforderung ist das Datenhandling: Sind die Datensätze konstant, eindeutig zuordbar und verlässlich? Oder habe ich eine fehlerhafte Kalibrierung mitgemessen? Und wie schon

erwähnt, ist es mit der Datenerhebung nicht getan; das ist lediglich der Grundbaustein für die Digitalisierung. Zusätzlich braucht es digitale Übermittlungsmethoden und Datenbanklösungen, die mit einer dynamischen Produktion zurechtkommen. Das heißt, dass gleichzeitig beispielsweise tausende Werte übermittelt, verarbeitet, in die richtige Datenbank abgelegt und als Kurvendiagramm dargestellt werden. Zeitgleich müssen diese Daten ausgewertet und Qualitätsentscheidungen getroffen werden – und das von mehreren Maschinen parallel in kürzester Zykluszeit.

PC & Industrie:

Welche Lösungen bieten sich hier an?

Pascal Bibow:

Die Echtzeitüberwachung von Maschinen-, Prozess- und Qualitätsparametern erfordert nicht nur moderne Spritzgießmaschinen und -werkzeuge mit einer Vielzahl von Sensoren, sondern vor allem integrierte Prozesslösungen, die relevante Prozessparameter sowohl dokumentieren als auch optimieren. Das Prozessüberwachungssystem ComoNeo von Kistler beispielsweise misst nicht nur präzise den Werkzeuginnendruck, sondern vergleicht die resultierende Messkurve mit der Soll-Kennlinie. Die Produktqualität lässt sich dann mit Hilfe künstlicher Intelligenz vorhersagen. Das leistet ComoNeoPREDICT. Das System prognostiziert die Produktqualität mit höchster Modellgüte aus dem Werkzeuginnendruck. Auf diese Weise lassen sich Ausschuss minimieren sowie Zyklen in schlecht und gut definieren.

Mit KI-Lösungen ist noch viel mehr möglich: die Analyse von Daten und darauf basierende automatisierte Vorhersagen bis hin zur Anomalie-Detektion. Der Schlüssel dazu ist eine moderne Datenplattform wie AkvisIO IME von Kistler, die Daten von Maschinen und Prozessüberwachungssystemen synchron und prozessübergreifend visualisiert und analysiert. Dank dieser nahtlosen Synchronisation werden Werkzeugkonfigurationen, Referenzkurven und Überwachungsobjekte sowohl am Leitrechner als auch direkt an der Maschine einfach übertragen und konsistent verwaltet. Anschließend



Für effizientere Prozesse im Spritzgießprozess ist Wissen ein Schlüsselfaktor, das mithilfe der ISO-zertifizierten Kistler Academy an Mitarbeitende vermittelt wird.

stehen sie sofort als Entscheidungsgrundlage zur Verfügung. Diese aufbereiteten Daten erlauben dann, mittels maschinellen Lernens Anomalien zu erkennen sowie Rückschlüsse auf die Leistung der gesamten Produktionsanlage oder einen notwendigen Wartungsbedarf zu ziehen. Der zusätzliche Interpretationsschritt entfällt und die Daten werden einfacher nutzbar.

PC & Industrie:

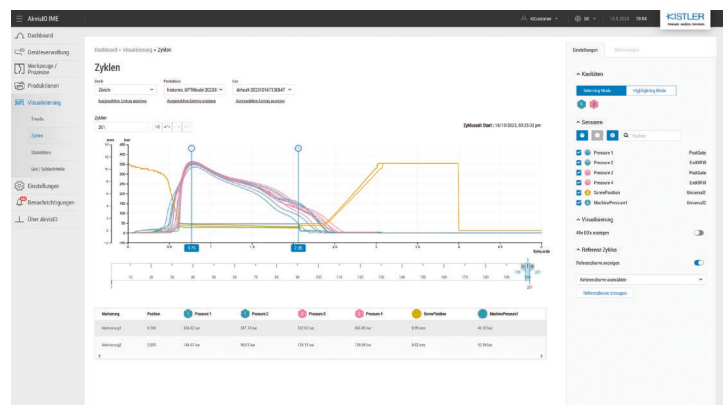
Neue Entwicklungen auf Basis von KI sind derzeit in vielen Bereichen sehr präsent. Auf welche Entwicklungen können sich Spritzgießer in Zukunft außerdem freuen?

Pascal Bibow:

Auf viele! Spritzgießer werden künftig immer mehr Möglichkeiten haben, automatisiert in Prozesse einzugreifen und diese zu optimieren. Auch in der automatisierten Kalibrierung und im Wartungs-

prozess wird es Fortschritte geben. Die Fertigung wird immer transparenter und antwortet datenbasiert auf kleinste Zustandsabweichungen. Deshalb der Appell, Mitarbeiter rechtzeitig mit digitalen Kompetenzen auszustatten.

Ein Dauerthema wird zukünftig auch sein, Lösungen zu standardisieren und zu kombinieren. Derzeit gibt es viele Insellösungen auf dem Markt, aber nicht immer werden Standards und kompatible Schnittstellen bereitgestellt. Spritzgussunternehmen werden daher zunehmend mit Maschinenherstellern, Werkzeugbauern, Materiallieferanten und Endkunden in einem gemeinsamen System agieren müssen. Denn je stärker Technologien, Systeme, Prozesse und Schnittstellen standardisiert sind, desto besser, einfacher und schneller lassen sich Automatisierung und Digitalisierung vorantreiben und Prozesse letztlich ganzheitlich verbessern. ◀



Die systemübergreifende Software AkvisIO IME von Kistler visualisiert und analysiert hochaufgelöste Daten von Maschinen und Prozessüberwachungssystemen synchron und prozessübergreifend.