

Vernetzung nach Maß erhöht die Effizienz

Kunststoffverarbeiter jeder Größe profitieren von Industrie 4.0

Industrie 4.0 oder Internet der Dinge – hinter diesen viel zitierten Begriffen verbirgt sich eine (R)Evolution: die Vernetzung von Maschinen und Produktionsprozessen, die auch für Kunststoffverarbeiter große Chancen birgt, effizienter zu fertigen. Die wichtigste Maßnahme dabei: Daten sammeln, für die Kommunikation verfügbar machen und sinnvoll auswerten.

Ein nicht allzu fernes Szenario aus einem verarbeitenden Betrieb: Die Spritzgießmaschine soll am Montagmorgen um 7 Uhr mit der Produktion beginnen. Über eine Wochenzeitschaltuhr weiß sie davon, und da sie ihre Vorlaufzeit kennt, startet sie rechtzeitig Heizung und Hydraulik. Zusätzlich kontaktiert sie den Materialtrockner. Automatisch wird ein Modell mit niedrigem Durchsatz gewählt, weil Teile mit geringem Schussgewicht gefertigt und keine Kapazitäten vergeudet werden sollen. Auch der Trockner beginnt seinen Vorlauf so, dass er um 7 Uhr parat steht. Beim pünktlichen Produktionsstart regelt die Maschinenfunktion Adaptive Process Control (APC plus), eine Entwicklung der KraussMaffei Technologies GmbH, München, selbstständig den Umschaltzeitpunkt von der Einspritz- zur Nachdruckphase, sodass schon ab dem ersten Schuss maßhaltige Formteile entstehen.

Was gut organisierte Kleinbetriebe durch die Vernetzung von Menschen leisten – jeder kennt den gesamten Fertigungsablauf, man kann sich auf schnellen Zuruf gegenseitig unterstützen – überträgt Industrie 4.0 auf den Maschinenpark und die Produktionsprozesse. Die KraussMaffei Gruppe bündelt ihre Aktivitäten in diesem Bereich unter dem Dachnamen „Plastics 4.0“ und unterteilt sie in drei Kategorien:

- Intelligent Machines,
- Integrated Production und
- Interactive Services.

Zur K2016 stellt das Unternehmen in allen Sparten neue Optionen vor.

Prozessführung unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften

Die erstgenannte Kategorie meint Maschinen, die sich selbst optimieren, um

Produktivität und Teilegüte zu verbessern, beispielsweise mit den Funktionen APC und APC plus (**Bild 1**). Beiden gemeinsam ist, dass sie äußere Einflüsse wie Chargenschwankungen, Stillstandszeiten oder ein wechselhaftes Raumklima ausgleichen. Diese können zu einer veränderten Materialviskosität und damit einer unterschiedlichen Bauteilfüllung führen. APC erfasst die Viskosität der Schmelze und passt den Umschaltzeitpunkt von der Einspritzphase zur Nachdruckphase so an, dass eine gleichmäßige Teilequalität entsteht.

Im neuen APC plus kann der Anwender aus einem Drop-Down-Menü zwischen 20 Basismaterialien auswählen und so die spezifischen Eigenschaften des Zielmaterials berücksichtigen. Damit ist die Spritzgießmaschine erstmals in der Lage, materialspezifisch auf Störungen zu reagieren und insbesondere in der Nach-

Mit dem neuen Data-Explorer besteht erstmals die Möglichkeit, umfassend Prozessdaten aus der Spritzgießmaschine zu extrahieren – es lassen sich sogar anwendungsspezifische Kennzahlen selbst definieren und überwachen

(© KraussMaffei)



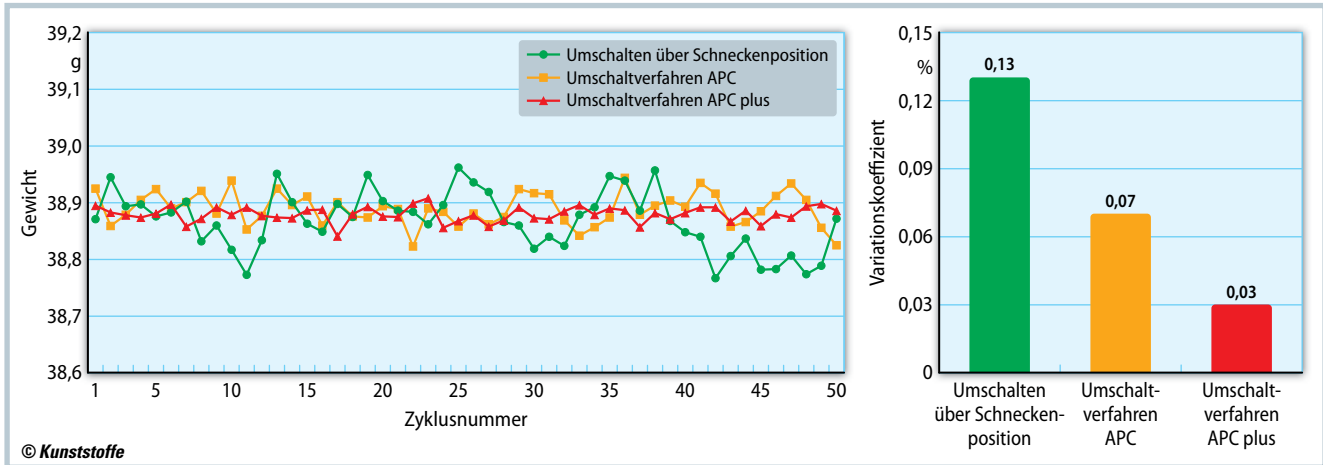


Bild 1. Mit der neuen Funktion APC plus lässt sich die Stabilität des Spritzgießprozesses nochmals steigern, wie die Streuung der Formteilgewichte (Kreisscheibe aus PA6-GF30, D = 200 mm, d = 1 mm) für verschiedene Prozessführungsvarianten zeigt (links). Mit APC kann der Variationskoeffizient im Formteilgewicht von 0,13% (Betrieb mit fester Umschalposition) auf 0,07% und mit APC plus auf 0,03% reduziert werden (Quelle: KraussMaffei)

druckphase korrigierend einzugreifen. Die Maschinenfunktion ist prädestiniert für dünnwandige Formteile und das Kaskadenspritzgießen. Bei Letzterem werden die Öffnungszeitpunkte der Nadelverschlussdüsen derart angepasst, dass sie unabhängig von der in dem aktuellen Schuss vorliegenden Viskosität immer bei der gleichen Formfüllung öffnen.

Eine andere Funktion, die bewirkt, dass Anlagen selbstständig handeln können, ist die Wochenzeitschaltuhr „Weekly Timer“ in der Steuerung MC6 von KraussMaffei (Bild 2). Bislang bestimmte das Bedienpersonal den Startpunkt der Vorheizphase von Plastifizierung und Hydraulik – dies meist für alle Maschinen gemeinsam, unabhängig davon, wie lange sie für diese Phase brauchen. Die Zeit bis zum eigentlichen Produktionsbeginn verbringen schnell aufheizende Maschinen folglich im Energie vergebenden Leerlauf. Wenn hingegen die Zeitschaltuhr den Produktionsbeginn definiert, startet jede Maschine selbsttätig so, dass sie genau zu diesem Zeitpunkt einsatzbereit ist.

Als „Integrated Production“ definiert die KraussMaffei Gruppe die lückenlose Vernetzung der Produktion über die gesamte Prozesskette. Dazu zählt z.B. die Kommunikation zwischen Spritzgießmaschine und Materialversorgung, etwa bei einem bevorstehenden Werkzeugwechsel. Wenn der Trockner die Information hat, dass das Auftragslos nach wenigen Teilen endet, stellt er die eigene Arbeit rechtzeitig ein, spart dadurch Energie und vermeidet eine Über Trocknung des Materials. Der umgekehrte Weg ist eben-

falls denkbar: Sollte es in der Materialversorgung eine Störung geben, kann die Spritzgießmaschine rechtzeitig Hilfe holen, bevor sie selbst leer läuft. In diesem Punkt kooperieren KraussMaffei und Netstal mit der Motan-Colotronic GmbH und bieten Anwendern so eine gesteigerte Verfügbarkeit.

Systematische Erfassung von bis zu 500 Prozessdaten

Störungen durch Fremdeinflüsse, z. B. wechselnde Chargen oder Umweltfaktoren, die Auswirkungen nicht nur auf den Spritzgießprozess, sondern auch auf die Peripherie oder das Werkzeug haben, erfordern eine schnelle Reaktion. Der neue DataXplorer (Titelbild) kann hier die Mitar-

beiter in der Produktion unterstützen. Das Gerät kann je nach Ausstattung der Maschine bis zu 500 hochaufgelöste Signalverläufe erfassen, aufzeichnen, visualisieren und zur Auswertung bereitstellen.

Das System dürfte sich vor allem für zwei Anwendungsbereiche eignen. Bei sicherheitsrelevanten Bauteilen oder in der Medizintechnik dient die Datensammlung der Dokumentation. Wie bei einem Flugschreiber lassen sich im Nachgang alle Werte für jeden einzelnen Spritzzyklus exakt abrufen. Dies können Besucher auf der K2016 live anhand eines im FiberForm-Verfahren erzeugten Leichtbauteils erleben. Sämtliche qualitätsrelevante Prozessdaten, etwa die Aufheizkurven der Organobleche oder die Druckkurven beim Einspritzen, werden mit dem DataXplorer ➤



Bild 2. Mit der Wochenzeitschaltuhr „Weekly Timer“ lässt sich der Produktionsstart beim Spritzgießen exakt einstellen. Dadurch werden unnötige Maschinenwartzeiten vermieden

(© KraussMaffei)

Bild 3. Die neue E-Service-Plattform stellt dem Kunden sämtliche relevante Maschinendaten zentral zur Verfügung und ermöglicht so die einfache Abwicklung jeglicher Service-Prozesse (© KraussMaffei)



in der Spritzgießmaschine gespeichert und parallel in einer Datenbank archiviert. Ein in die Maschineneinhausung integrierter Drucker versieht die fertigen Bauteile mit einem QR-Code, über den sich die jeweils spezifischen Produktionsparameter abrufen lassen. Damit ist eine lückenlose Rückverfolgung sämtlicher Produkt- und Prozessdaten für jedes Bauteil möglich – weltweit, online per Mobiltelefon, Tablet oder PC.

Das zweite wichtige Einsatzgebiet liegt in der Problemlösung und Abmusterung von Werkzeugen. Mit dem DataXplorer haben Anwender erstmals die

Möglichkeit, umfassend Prozessdaten aus der Spritzgießmaschine zu extrahieren – sie können sogar anwendungsspezifische Kennzahlen selbst definieren, überwachen und so Prozesse optimieren. Die Daten lassen sich direkt in der Maschinensteuerung MC6 visualisieren, der Zugriff ist von allen Online-Geräten möglich.

Mit intelligenten Kennzahlen Prozesse optimieren

Ein weiteres Beispiel für die „integrierte Produktion“: Während der DataXplorer mit seinen hochaufgelösten Signalverläufen einen detaillierten Einblick in einen einzelnen Prozess gestattet, stellt KraussMaffei zur K2016 mit einem weiteren neuen Analysetool eine Zukunftsvision dar, wie sich mit Daten aus der Produktion eines Unternehmens Mehrwerte generieren lassen. Ziel ist es, die Fülle an Daten, die eine moderne Spritzgießmaschine bereits heute liefert, dazu einzusetzen, die Stillstandszeiten und die Ausschussrate zu minimieren.

Um diesen Schritt zu vereinfachen, können KraussMaffei und Netstal ihren Kunden ein über Jahrzehnte hinweg gesammeltes Wissen in Form von intelligenten Kennzahlen, Visualisierungen und Benachrichtigungen zukünftig zur Verfügung stellen. Dank der Ausrichtung auf eine webbasierte Plattform sind die weitreichenden Funktionen für den Anwender auch auf mobilen Endgeräten und somit direkt an der Maschine verfügbar.

Service per Internet

Selbst wenn viele 4.0-Funktionen auch offline anwendbar sind, bietet doch erst

die Anbindung an das Internet das große Optimierungspotenzial – etwa bei Alltagsaufgaben im Service wie der Ersatzteilbestellung. Die KraussMaffei Gruppe präsentiert zur K2016 ihre Vision einer E-Service-Plattform (**Bild 3**). Der Zugriff erfolgt über die Webseiten der einzelnen Marken und führt über ein individuell gestaltbares Dashboard. Dieses bietet dem Verarbeiter eine Übersicht über seinen Maschinenpark wie auch relevante Dokumente, Videos oder Anleitungen. Damit der Netstal-Kunde seine Mitarbeiter mit der neuesten aXos-Steuerungsgeneration vertraut machen kann, wird das Portal auch über ein virtuelles Maschinencockpit (VMC) verfügen, mit dem sich Einstellungen und Prozesse simulieren lassen.

Ein integrierter Teilefinder, der durch die Verknüpfung mit einer Warenkorbfunktion direkte Bestellvorgänge ermöglicht, ist ebenfalls verfügbar. In der sogenannten eCommerce-Kachel ist zudem eine QR-Code-Scan-Funktion implementiert, die eine einfache und rasche Teileidentifikation über eine Smartphone-App erlaubt. Verfügbarkeitsüberprüfungen wie auch Preisabfragen lassen sich so in kürzester Zeit bewerkstelligen.

Zudem können Kunden mit Live-Monitoring-Funktionen die aktuellen Maschinen- und Produktionsdaten wie auch Trendanalysen zur Wartung einsehen. Sofort verfügbare Informationen zur Maschinenhistorie und Diagnosereports ermöglichen eine reibungslose Kommunikation mit dem After-Sales-Service und unterstützen die Datenanalyse zur vorbeugenden Instandhaltung.

Um die Abwicklung von Servicefällen effektiv zu gestalten, gibt es ein Ticketing- und ein optionales Fernwartungssystem, das direkt in die Plattform eingebunden ist. Wenn Diagnose- und Maschinenreports nicht online übermittelt werden können, besteht zusätzlich die Möglichkeit, die wichtigsten Informationen per QR-Code und Smartphone-App zu übertragen und gleich als Ticket aufzugeben.

Fazit

Plastics 4.0 bietet für jeden Kunststoffverarbeiter große Chancen, egal ob regional agierendes Unternehmen oder Konzern mit weltweiter Produktion, denn je nach Bedarf kann der Grad der Vernetzung individuell gewählt und auf das Einzelunternehmen abgestimmt werden. ■

Die Autoren

Dr.-Ing. Reinhard Schiffers ist Leiter Maschinentechologie der KraussMaffei Technologies GmbH, München; reinhard.schiffers@kraussmaffei.com

Dr. Stefan Kruppa ist als Entwicklungsingenieur im Bereich Maschinentechologie bei KraussMaffei tätig; stefan.kruppa@kraussmaffei.com

Benjamin Müller ist Leiter Business Development After Sales der Netstal-Maschinen AG, Näfels/Schweiz; benjamin.mueller@netstal.com

Service

Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/1733937

English Version

» Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com