

„Die elektronische Mehrwertgenerierung wird an Bedeutung gewinnen“

Reinhard Schiffers über die Verschmelzung von Kunststofftechnik und Informatik

Wer sich in der Kunststoffindustrie mit künstlicher Intelligenz (KI) beschäftigt, stößt früher oder später darauf, dass das Thema vor rund 30 Jahren schon mal sehr aktuell war. Dann ist es sprichwörtlich versandet. Vergleicht man die technische Infrastruktur von damals mit der heutigen, ahnt man, warum: kaum verfügbare Daten, keine Schnittstellen, kein Internet und nur geringe Rechenleistung. Heute gibt es viele Ansätze in der Industrie, Datenströme von Produktionsanlagen automatisch auszuwerten und sich dienstbar zu machen. Wir fragen nach.

Zurück zu den Wurzeln: Nach acht Jahren an vorderster Front in der Technologieentwicklung eines Maschinenbauers ist Reinhard Schiffers im Herbst 2017 an die Universität Duisburg-Essen zurückgekehrt. Dort leitet er den Lehrstuhl für Konstruktion und Kunststoffmaschinen, an dem er einst promoviert wurde. Was hat ihn gereizt, von der Industrie zurück an die Hochschule zu wechseln? Diese Frage beantwortet Schiffers so: Er will inhaltlich dort ansetzen, wo in der Industrie in der Regel Schluss ist – wenn ein Produkt fertig entwickelt, funktionell ausreichend abgesichert und damit verkaufsfähig ist. Aber es soll weiter gehen: „Den Horizont ein bisschen nach hinten zu verschieben und daraus neue Grundlagenthemen abzuleiten, die erst in einigen Jahren relevant werden, ist für mich eine starke Motivation.“ Und die Chance, einen solch renommierten Lehrstuhl zu übernehmen, biete sich in einer beruflichen Laufbahn auch nicht allzu oft.

Kunststoffe: *Die digitale Transformation der Industrie ist in aller Munde. Welche Impulse können und wollen Sie hier geben?*

Reinhard Schiffers: Die ersten Berührungspunkte mit diesem Thema hatte ich im Rahmen meiner Dissertation. Die Aufgabe war, Prozessdaten aus der Spritzgießmaschine zu nutzen, um den Prozess und die Formteilqualität zu stabilisieren. Damals kam aus der Maschine noch ein armdicker Kabelstrang heraus, wenn man Messungen durchführen wollte. Heute ist das vielleicht noch ein Stecker, wenn überhaupt, denn die Maschine kann diese Daten auch selber verarbeiten. Das Datenpotenzial ist riesig, in der IT spricht man von einem Data Lake, also einem See von Daten, den man nur nutzen muss. Wir wollen durch unsere Arbeit am Institut Anwendungen und Ansätze finden, um aus Prozessdaten einen Mehrwert für die Kunststoffverarbeitung zu generieren, im Spritzgießen genauso wie in der Extrusion.

Kunststoffe: *Sie wollen in Duisburg ein „Testfeld Digitalisierung“ aufbauen. Was verstehen Sie darunter?*

Schiffers: Ich mag den Begriff „Smart Factory“ nicht besonders, deshalb habe ich das bewusst anders genannt. Letzten Endes

geht es darum, Zugriff auf sämtliche Daten zu haben – von allen Anlagen, die wir in unserem Technikum installieren, und von allem, was wir damit machen. Also: Die Maschinen, die Peripheriegeräte müssen datentechnisch offen sein. Immer vor dem Hintergrund, dass wir hier eine Basis schaffen möchten, um alles, was an Daten vorhanden ist, nutzen zu können.

Kunststoffe: *Wenn Sie Mehrwert sagen, woran denken Sie dann zum Beispiel?*

Schiffers: Nehmen wir das Schlagwort „digitaler Zwilling“. Alle reden heute davon, sowohl Maschinenbauer als auch Bauteillieferanten. Ein digitaler Zwilling stellt im Prinzip ein virtuelles Abbild der Wirklichkeit dar und soll zum Beispiel im Betrieb in ähnlicher Weise verschleßen wie die reale Extrusionsmaschine, damit man den Ausfall einer beliebigen Komponente vorhersagen kann. Da sind wir beim Thema Zustandsüberwachung oder zustandsorientierte bzw. in Zukunft prädiktive Instandhaltung. Damit lässt sich sicher noch ein Mehrwert generieren. Ebenso kann der Zwilling eingesetzt werden, um die Prozessstabilität oder die Produktqualität zu steigern.

Kunststoffe: *Die Maschinen sind heute schon vollgepackt mit Sensoren, sprich Datenquellen. Welche Strategie braucht es, um die Daten durchgängig über den ganzen Prozess zu nutzen?*

Schiffers: Wenn man das Granulat Korn durch die Fabrik verfolgen will, muss man auch im Bereich Materialhandling, Trocknung und so weiter die Daten abgreifen. Hier lautet die Aufgabe, die Daten über entsprechende Schnittstellen demjenigen Formteil, demjenigen Prozess zuzuordnen. Das ist Teil des übergeordneten Themas Qualitätssicherung. Als spannende Aufgabe für die nächsten Jahre sehe ich zum Beispiel die Inline-Qualitätssicherung. Das kann beim Extrusionsprozess eine Inline-Qualitätserfassung oder auch -prognose sein, die automatisch auf die Linie zurückgeführt wird. Oder das kann beim Spritzgießen eine Videoinspektion sein. In der Bildauswertung gibt es gerade einige sehr interessante Entwicklungen.

Kunststoffe: Die Maschine, die sich selbst regelt und ihre Prozesse eigenständig optimiert?

Schiffers: Wenn man den Regelkreis schließt und die automatisch erfassten relevanten Qualitätsparameter online – nahezu in Echtzeit – wieder auf die Maschine zurückführt, dann kommt man der vielzitierten Ein-Knopf-Maschine ein gutes Stück näher. Das ist, glaube ich, ein Thema, das uns in Zukunft sehr beschäftigen wird.

Kunststoffe: Was noch fehlt, ist die Schnittstelle zur Vorstufe der Produktion, also zur Simulation. Bis jetzt haben wir einen Bruch zwischen virtuellem und realem Prozess.

Schiffers: Ja, es ist heute in der Regel leider immer noch so, dass nach der Inbetriebnahme der Produktionssysteme das in der Simulation generierte Wissen nur noch rudimentär verfügbar ist. Daneben fehlen dem Nutzerkreis vielfach entsprechend aufbereitete Informationen. Ich denke, das Thema haben Maschinenhersteller und Entwickler von Simulationssoftware erkannt, aber es gibt hier noch viele offene Fragestellungen. Ich möchte hier mit meinem Team einen Beitrag leisten, dieses Wissen für die

„Um Wissen nutzbar zu machen, könnte man die Ergebnisse der Simulation in einen digitalen Zwilling packen“

Branche nutzbar zu machen. Dazu könnte man die Ergebnisse aus der Simulation mitnehmen und in einen digitalen Zwilling packen. Das hört sich einfach an, aber wie sieht ein digitaler Zwilling aus? Ist das einer für „Maschine mit Werkzeug“? Ist das ein Zwilling für die Maschine und ein weiterer fürs Werkzeug? Wie sieht die Schnittstelle vom Rohstoff zur Maschine und zum Werkzeug aus? Hat die Materialzuführung, also zum Beispiel der Trockner, einen eigenen Zwilling? Das sind Fragen, die wir untersuchen müssen, immer mit dem Fokus, in den nächsten Jahren Lösungen in die Anwendung zu bringen.

Kunststoffe: Wie kann der Know-how-Transfer aus dem Technikum einer Universität in die Industrie gelingen?

Schiffers: Grundsätzlich gibt es an einem Institut wie unserem zwei Pole: die Grundlagenforschung und solche mit stärkerer Anwendungsorientierung. Meines Erachtens ist es so, dass man beide Bereiche parallel bearbeiten muss, um starke Impulse zu erzeugen. Das heißt, aus der Grundlagenforschung entstehen Impulse für die Anwendung, und umgekehrt bieten Fragestellungen, die in der Anwendung ungeklärt bleiben, Anregungen für die Grundlagenforschung. Es ist also sinnvoll, beide Welten unter einem Dach zu vereinen. Der Transfer, den wir zu organisieren haben, läuft dabei auch über Anlagen von Industriepartnern, die bei uns im Technikum stehen, und über Projekte, die wir zusammen mit Branchenunternehmen machen. Das können bilaterale Projekte sein, aber auch öffentlich geförderte Forschungsprojekte. Die Spanne reicht vom Spritzgießen mit Inline-Gewichtskontrolle bis zur Projektion einer sich selbst organisierenden Fertigung.



Zur Person

Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schiffers ist seit September 2017 Leiter des Lehrstuhls für Konstruktion und Kunststoffmaschinen am Institut für Produkt Engineering IPE der Universität Duisburg-Essen und damit Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. Johannes Wortberg, als dessen Mitarbeiter er 2009 promoviert wurde. Thema der Dissertation: „Verbesserung der Prozessfähigkeit beim Spritzgießen durch Nutzung von Prozessdaten und eine neuartige Schneckenhubführung“. Zwischenzeitlich war Schiffers (41) für die KraussMaffei Technologies GmbH, München, tätig: zunächst als Leiter der Vorentwicklung (Maschinen) und in dieser Funktion verantwortlich für das Thema „Energie- und Ressourceneffizienz“ (bis 2012), danach als Leiter des Bereichs Maschinenteknologie, in dem auch die Aktivitäten zu „Industrie 4.0“ angesiedelt waren.

© Universität Duisburg-Essen

Kunststoffe: Mit der adaptiven Prozessregelung haben Sie den Weg von der Forschung in die Anwendung schon einmal erfolgreich beschritten. Wie beurteilen Sie diese Technik im Rahmen der weitergehenden Entwicklung?

Schiffers: Die adaptive Prozessführung, bei der eine Maschine Störungen im laufenden Prozess korrigiert, ist heute ein etabliertes Verfahren im Spritzgießen. Da gibt es verschiedene Lösungen wie APC von KraussMaffei, iQ weight control von Engel, »



Schnittstellen, so weit das Auge reicht: Die Maschinen und die Peripheriegeräte müssen datentechnisch offen sein © Universität Duisburg-Essen

die Referenzkurvenregelung bei Arburg oder das HiQ-Paket bei Wittmann Battenfeld. Auf der Landkarte der Entwicklung sind das aber vorerst nur einzelne Flecken. Die Idee ist jetzt, diese Landkarte nach und nach zu füllen, und dazu brauchen wir den Input aus der Kunststoffverarbeitung ebenso wie den aus dem Maschinenbau. Das Thema Prozessüberwachung und Prozessregelung ist noch ein weites Feld – wenn man als Ziel die Maschine ausgibt, die die Formteilqualität selbst regelt.

„Die Frage ist: Wie viele Maschinen kann ein Mitarbeiter bei möglichst geringem Ausschuss am Laufen halten?“

Kunststoffe: Voraussetzung dafür ist, Anomalien im Prozess rechtzeitig zu erkennen. Was sind die nächsten Entwicklungsschritte?

Schiffers: Qualität wird immer bedingt durch die Umgebungsbedingungen. Ein Beispiel sind fehlerhafte Regelparameter, die zu Temperaturschwankungen an Verfahreseinheiten führen. Solche Schwankungen kann die Maschine selbst erkennen. Es ist für einen Algorithmus eine einfache Übung, automatisch zu bewerten, ob ein Parameter stabil ist oder schwankt und ob die Abweichung sich aus Veränderungen in anderen, unabhängigen Maschinendaten erklären lässt. Aber damit ist man noch nicht beim Thema Anomalieerkennung. Anomalieerkennung berührt den Bereich des maschinellen Lernens, ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz – man überwacht dann nicht mehr nur die Temperatur, um bei diesem Beispiel zu bleiben, sondern die Temperatur in Kombination mit allen anderen Parametern, wie zum Beispiel den Druckverhältnissen im Werkzeug, und erstellt daraus ein Muster. Und wenn sich dieses Muster ändert, kann das ein Indikator für Qualitätsschwankungen, Verschleiß oder andere Störungen sein.

Kunststoffe: Was müssen die Systeme lernen? Oder lernen zu lernen? Wo gibt es Vorbilder?

Schiffers: Zunächst müssen größere Datenmengen selektiert werden. Es gibt natürlich Unternehmen, die das heute schon machen, weil sie die finanziellen Mittel dafür haben und der generierte Mehrwert entsprechend ist. Investmentbanken etwa nutzen solche Instrumente, um ihre Profite zu maximieren. Unterm Strich ist das Ziel in der Kunststoffindustrie dasselbe. Im Grunde genommen geht es darum, eine konstant hohe Bauteilqualität mit möglichst geringem Aufwand sicherzustellen. Also ohne dass ein Bediener die Maschinen immer wieder nachjustieren muss. Oder wenn er das tun muss, dass das System ihn befähigt, die Ursache einer Störung zu erkennen und das Problem schnell zu beheben.

Kunststoffe: Es geht also um Kosteneffizienz?

Schiffers: Ja, das ist ja der größte Treiber, auch in der Kunststoffverarbeitung. Die Frage ist doch: Wie viele Extrusionslinien oder Spritzgießmaschinen kann ein Mitarbeiter betreuen und bei möglichst geringem Ausschuss am Laufen halten? Das ist ein Kostenfaktor und einer der letzten Hebel, um die Produktion noch effizienter zu machen.

Kunststoffe: Denkbar sind zwei Konzepte: ein Expertensystem, das den Bediener mit Empfehlungen lediglich unterstützt, und eine volle Autonomie der Maschine. Ist das eine nur ein Zwischenschritt auf dem Weg zum logischen Endzustand? Was will die Branche Ihrer Meinung nach?

Schiffers: Ganz klar: Sowohl die Maschinenhersteller als auch deren Kunden wollen die komplett autonome Maschine. Weil niemand wird einen Einrichter, einen Experten bezahlen wollen, wenn er ihn nicht braucht. Die Motivation für die Maschinenhersteller ist, dass in diesem Geschäft maschinenbauliche und verfahrenstechnische Aspekte immer mehr in den Hintergrund treten und stattdessen die elektronische Mehrwertgenerierung an Bedeutung gewinnen wird. Die Verarbeiter wiederum möchten ihr Personal für sinnvollere Dinge einsetzen als dafür, Maschinen zu optimieren. Insofern sehe ich Expertensysteme als Zwischenschritt. Den Zeithorizont würde ich dabei aber bewusst offenlassen – das Thema ist im Grunde ja schon 30 Jahre alt.

Kunststoffe: Die Autonomie der Maschinen setzt Kapazitäten frei. Und dann auch, so für viele der naheliegende Schluss oder die Befürchtung, überflüssige Mitarbeiter?

Schiffers: Wenn man sich vorstellt, dass zukünftig nicht mehrere Maschinen, sondern mehrere Standorte von einem Experten-Arbeitsplatz aus überwacht werden, ist das nicht von der Hand zu weisen. Die Ängste um den Arbeitsplatz, die bei den Betroffenen aufkommen – was wird aus mir, wenn die Maschine jetzt meinen Job erledigt? – müssen Unternehmen natürlich für sich bewerten und moderieren. Aber das wird die Entwicklung nicht aufhalten: Bei den Maschinenlieferanten zählt die Digitalisierung als Verkaufsargument, und bei denjenigen, die sie nutzen, verspricht sie große Erleichterungen. Die Entwicklung wird weitergehen, definitiv.

Interview: Dr. Clemens Doriát, Redaktion

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/8203140