



Nützt Industrie 4.0 auch der Massivumformung?

Unternehmen der Massivumformung stehen vor der Frage, inwiefern sie die unter dem Begriff Industrie 4.0 propagierte digitale Vernetzung für sich nutzen können, um ihre Wettbewerbsfähigkeit auszubauen. Angestrebt werden mehr Effizienz durch digitale Vernetzung, zusätzliche Innovation durch Erweiterung der Verfahrensgrenzen, verstärkte Kundenorientierung durch Vernetzung der Supply Chain, mehr Flexibilität durch kleinere Losgrößen und der Aufbau neuer Geschäftsfelder wie beispielsweise der generativen Fertigung.

AUTOREN



**Dr.-Ing.
Lukas Kwiatkowski**

ist Leiter Innovation bei der
OTTO FUCHS KG in Meinerzhagen



**Dr.-Ing.
Christian Hinsel**

ist Vice President der Hirschvogel
Holding GmbH in Denklingen und
verantwortet das Hirschvogel
Produktionssystem sowie das
Strategie-Management

Insbesondere die umfangreiche Erfassung und intelligente Verarbeitung von Daten über den gesamten Wertschöpfungsprozess hinweg verspricht in der Massivumformung eine zeitnahe Prozessregelung mit dem Ziel, die Produkteigenschaften prozesssicher beherrschen und vorhersagen zu können. Neben den Chancen sind auch die Risiken zu bedenken, die sich aufgrund zunehmend vernetzter, autonomer Systeme und einer zu starken Fokussierung auf die Digitalisierung ergeben.

Vor diesem Hintergrund und aufgrund der Ergebnisse von Studien, die belegen, dass Großunternehmen aus dem Kundenkreis schon deutlich intensiver an Industrie 4.0-Lösungen arbeiten, ist das Gemeinschaftsvorhaben „Effizienzschub in der Massivumformung durch Entwicklung und Integration digitaler Technologien im Engineering der gesamten Wertschöpfungskette“ beantragt worden. Dr. Lukas Kwiatkowski, als Konsortialführer des Vorhabens, und Dr. Christian Hinsel, als Vertreter eines Umsetzungspartners, erklären ihre Absichten und Erwartungen an das Projekt und an die künftige Umsetzung von Industrie 4.0. Darüber hinaus erklären sie das verfolgte Ziel, verfügbare digitale Technologien im Engineering der gesamten Wertschöpfungskette an die Erfordernisse der Massivumformung anzupassen und zu integrieren, um die derzeitige Systemgrenze vom Einzelaggregat auf den gesamten Wertschöpfungsprozess ausweiten zu können

? Wie beurteilen Sie den derzeitigen Stand hinsichtlich der Anwendung von Industrie 4.0 in der Massivumformung?

! Dr. Hinsel: Laut einer aktuellen Studie der acatech – Deutsche Akademie für Technikwissenschaften aus April 2016 werden der digitale Wandel und Industrie 4.0 von den Unternehmen insgesamt als Chance für die deutsche Wirtschaft und den Industriestandort betrachtet. Während 74,2 Prozent der Großunternehmen die Potenziale und Vorteile der Digitalisierung wahrnehmen, sehen KMU mit 62,5 Prozent die Trends seltener als Chance. Auch wenn die Werte eine recht geringe Differenz aufweisen, zeigt sich oft bei Umfragen, dass die großen OEMs und 1st Tier der Branche schon deutlich weiter in der Umsetzung sind als die eher mittelständisch geprägte Zulieferindustrie.

Dr. Kwiatkowski: Es zeigt aber deutlich, dass KMU die Notwendigkeit und den Nutzen längst erkannt haben und um Implementierung bestrebt sind. Allerdings gestaltet sich diese in unserem verfahrenstechnischen Umfeld schwieriger aufgrund hoher Investitionsbedarfe für überwiegend große Maschinen und

der Herausforderung hinsichtlich „hüttenfester“ Sensorik, betrachtet man die hohen Umformkräfte.

? Lassen sich Schwerpunkte in der Prozesskette erkennen und welche Schwerpunkte sollten gemeinsame Forschungsvorhaben setzen?

! Dr. Kwiatkowski: Technologisch gesehen liegen die Schwerpunkte in der Formgebung. Ich möchte aber im Rahmen des Projekts nicht von Schwerpunkten sprechen, sondern die Idee der Vernetzung aller mit unseren Querschnittsthemen verbundenen Aspekte hervorheben. Dazu zählen Data Analysis, Factory Cloud und nicht zuletzt die Rückverfolgbarkeit von Prozessdaten und adaptive Steuerungen.

Dr. Hinsel: Gemeinsame Forschungsvorhaben sollten sich vor allem fragen, welche Verbesserungen denn gegenüber heute erwartet werden und in welchen Kennzahlen sich diese messen lassen. Wir dürfen Lösungen aus dem Industrie 4.0-Baukasten nicht nur deswegen implementieren, weil sie gerade „in“ sind. Außerdem muss uns gelingen, komplizierte Prozesse erst zu vereinfachen, insbesondere mit Methoden des Lean Managements, bevor wir mittels Digitalisierung versuchen, die verbleibende Komplexität zu beherrschen. Das volle Potenzial der Digitalisierung schöpfen wir dann aus, wenn uns eine ganzheitliche Betrachtung und Vernetzung der Wertschöpfungskette gelingt, ohne uns beispielsweise nur auf den Umformprozess zu konzentrieren. Gerade im Zusammenspiel der Prozesse begegnen wir einer Komplexität, die wir mithilfe digitaler Assistenzsysteme noch besser beherrschen wollen.

? Beschreiben Sie kurz die Chancen für die Massivumformung.

! Dr. Kwiatkowski: Ein wesentlicher Aspekt ist die Erhöhung der Gesamtanlageneffektivität (GAE) durch besser aufeinander abgestimmte Prozesse sowie die Vorhersage der resultierenden Produktqualität. Darüber hinaus muss hier auch die Unterstützung des Werkers an seinem Arbeitsplatz genannt werden.

Dr. Hinsel: Eine große Chance zur Effizienzsteigerung besteht auch „zwischen den Prozessen“, sei es die Steuerung des Materialflusses, die Handhabung der Werkstücke oder die Verkettung der Anlagen. Schlagworte sind hier mit digitaler Signatur ausgestattete Ladungsträger, intelligente Roboter mit 3D-Kamerasystemen, kollaborierende Roboter und fahrerlose Transportsysteme.

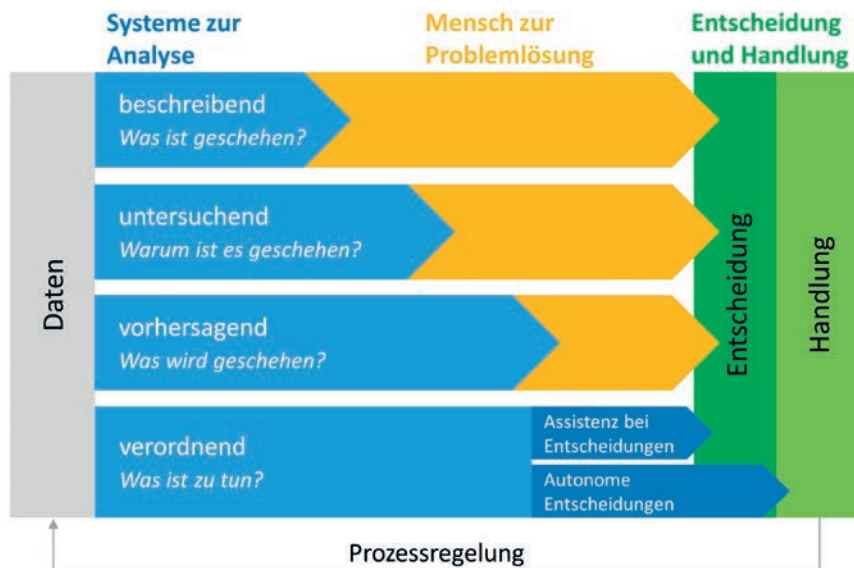


Bild1: Ausprägung der Systeme zur Problemlösung und Prozessregelung unter Nutzung von „Big Data“, in Anlehnung an:

Rivera, J.; van der Meulen, R.; Gartner, S.: Advanced Analytics Is a Top Business Priority (Press Release), 2015, elektronisch veröffentlicht, www.gartner.com/newsroom/id/2881218



Wo setzen Sie den Hebel für Lösungsansätze derzeit an und welchen Ansatz stellen Sie besonders heraus?



Dr. Kwiatkowski: Bei den Methoden zur Datenaufzeichnung und -verknüpfung Big Data und Cloud Computing in der Massivumformung. Von besonderer Bedeutung ist die Durchgängigkeit im Prozess vom gegossenen Werkstoff, über Maschine und Werkzeug bis zum fertigen Produkt und die Verbindung vieler einzelner Ansätze wie zum Beispiel Datenvernetzung und Rückverfolgbarkeit oder die Datenzuordnung „Smart Tags“ von Bedeutung.

Dr. Hinsel: Das Überwachen und Verknüpfen von Produktionsdaten, beispielsweise in Kombination mit mobilen Endgeräten und Anzeige von Live-Daten, trägt bereits dazu bei, Entscheidungen über Geschäftsprozesse auf größerer Datenbasis und zeitnah treffen zu können. Gelingt es, diese oder zusätzliche, durch Verwendung weiterer Sensoren gewonnene Daten abzugreifen, können aus den Ist-Daten mithilfe intelligenter Algorithmen Prognosen erstellt werden. In der Massivumformung können das Vorhersagen sein wie: Wann erreicht das Werkzeug sein Standmengenende oder wann muss das Sprühbild justiert werden? Besonders der Big-Data-Ansatz ist sehr vielversprechend, um Prozessoptimierungen quasi „in Echtzeit“ durchführen zu können und damit Effizienz und Anlagenverfügbarkeit erheblich zu steigern.



Im BMWi Technologiewettbewerb „Digitale Technologien für die Wirtschaft (PAiCE)“ stehen Sie als Vertreter der Schmiedeunternehmen des Verbundprojekts unter dem Kürzel EMuDig 4.0. Können Sie kurz die erbrachten Vorarbeiten in Ihrem Unternehmen beschreiben?



Dr. Kwiatkowski: Wir verfügen in unserem Unternehmen aufgrund der hohen Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen im Bereich der Luft- und Raumfahrt über langjährige Erfahrungen bei der Aufzeichnung umfangreicher Prozess- und Produktparameter in Verbindung mit den Produktionsverfahren Gießen, Schmieden und Wärmebehandeln. Die Aufzeichnung erfolgt vielfach bauteilspezifisch und produktionsnah, sodass eine Auswertung der Produktqualität im direkten Anschluss an das Fertigungslos erfolgt. Zusätzlich sind für diese Produktgruppen und die verwendeten

Werkstoffe die Prozessfenstervorgaben überdurchschnittlich anspruchsvoll, um die erforderlichen Qualitätsstandards (Nadcap) zu erfüllen.

Dr. Hinsel: Seit Anfang 2016 hat unser Unternehmen das Thema Industrie 4.0 in der Unternehmensstrategie verankert, um die Verfolgung der strategischen Stoßrichtungen zum Ausbau der Technologieführerschaft und Streben nach Prozessexzellenz zu intensivieren. Es gibt vereinzelte Initiativen und Erfolge bei der Umsetzung der Digitalisierung und Automatisierung von Fertigungsprozessen, bisher vor allem in unserer Zerspanung. Im Prinzip sind wir bereits sehr digital: Alle unsere Standorte arbeiten im zentralen ERP-System, alle Umformpressen und Zerspananlagen, aber auch immer mehr Peripherie (Sägen, Scheren, Öfen, Endprüfbereiche) sind mit einer Betriebsdatenerfassung (MES-System) ausgestattet, um die Maschinenzustände live zu erfassen. Zusätzlich kommen IT-Systeme für das Qualitätsmanagement zum Einsatz, angebunden an die Messmaschinen. Die verfügbaren Daten werden heute allerdings nur punktuell genutzt und ausgewertet. Methoden wie Six Sigma und statistische Prozessregelung erlauben, einige wenige Parameter in Zusammenhang zu bringen – die Komplexität der gesamten Prozesskette regeln wir damit aber noch lange nicht.



Wie setzt sich das Konsortium zusammen?



Dr. Kwiatkowski: Drei Industrievertreter aus der Massivumformung als auch aus dem Anlagenbau kooperieren im Vorhaben mit zwei Instituten aus der Umformtechnik sowie zwei Instituten aus der Informationstechnologie. Insofern sind wir sehr breit aufgestellt und erwarten eine hohe Anzahl an Synergieeffekten. Das Vorhaben bildet somit die komplette Prozesskette ab.



Welchen Anteil nimmt die Umsetzungsphase ein? Gibt es unternehmensspezifische Schwerpunkte?



Dr. Kwiatkowski: Die Ausschreibung des Förderprogramms zielt darauf ab, digitale Technologien nicht nur zu erforschen, sondern während der Projektlaufzeit in die Praxis umzusetzen. Dementsprechend nimmt die Um-

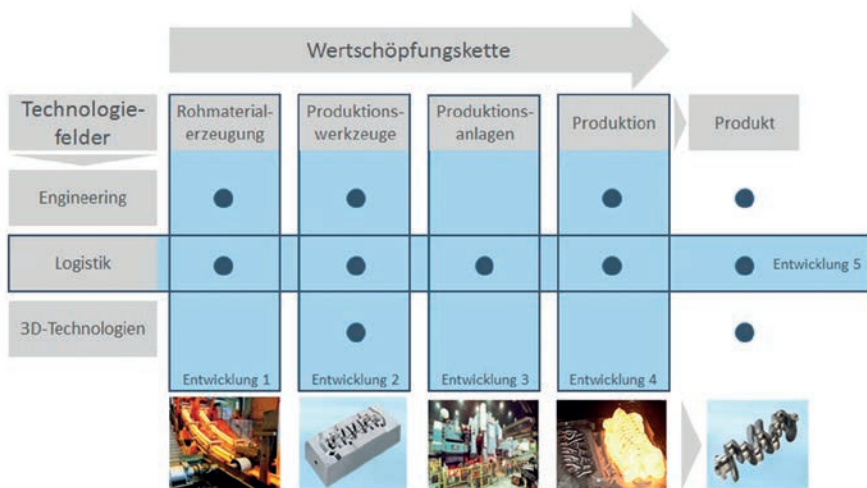


Bild2: Verzahnung der Technologiefelder mit Elementen der Wertschöpfungskette
Bild: LFM

setzungsphase auch zwei Drittel der Projektlaufzeit ein. Dreh- und Angelpunkt werden die Implementierung der Tools bei kleineren Losgrößen und vielfachen Varianten sein

? Gibt es Visionen und falls ja, welche sind es?

! Dr. Hinsel: Meine Vision ist die eines digitalen Assistenzsystems, das mir den aktuellen Status meiner Fertigung inklusiver aller Engpässe, Störungen und Bestände zeigt, das mir aber darüber hinaus Prognosen erstellt und konkrete Empfehlungen nennt, um vorbeugend auf Ereignisse zu reagieren. Auf längere Sicht können einige dieser Empfehlungen durchaus in autonomen Entscheidungen des Systems münden.

Dr. Kwiatkowski: Eine Vision besteht darin, den gesamten Prozess über automatisierte Regelkreise zu steuern und dadurch die Menge an Daten automatisiert in die Einzelprozessschritte zurückzumelden. Die laufende Prozessoptimierung und Reaktion auf Abweichungen, die heute Stunden, Tage oder gar Wochen in Anspruch nimmt, soll künftig direkt im nächsten Prozessschritt möglich sein. Dies beschreibt die Adaption in Echtzeit für jedes Bauteil.

? Ist der nicht zu unterschätzende Aufwand zur Absicherung schadender Nebenerscheinungen wie Datenkriminalität oder Hackerangriffe ebenfalls Gegenstand des Verbundvorhabens?

! Dr. Kwiatkowski: Dieser ist nicht Schwerpunkt unseres Vorhabens, aber bei anderen Projekten innerhalb der Forschungsinitiative Paice des BMWi, zu denen wir in direktem Kontakt stehen. Dieser Aspekt wird sehr wichtig für die Implementierung der Ideen. Daher werden wir eine intensive Zusammenarbeit mit den Experten dieser Projekte, die dieses Thema explizit befähigen, betreiben.

Dr. Hinsel: Experten für Arbeitssicherheit und IT-Sicherheit werden hier eng zusammenarbeiten müssen, um jegliche Risiken – nicht zuletzt für Leib und Leben – durch Cyberattacken auszuschließen. Bekannt ist, dass die zunehmende Vernetzung unserer

Wirtschaft immer neue Angriffspunkte bietet. Auch hier befürchte ich, dass wir erst am Anfang dessen stehen, was möglich ist.

? Wie fällt Ihr Fazit aus: Nützt Industrie 4.0 auch der Massivumformung?

! Dr. Kwiatkowski: Die Thematik und das Projekt sind eine großartige Möglichkeit, neue Impulse in die Massivumformung einzubringen, die sich aus Expertise und neuester Technologie kombinieren. Ja, es ist der richtige Ansatz für die Zukunft. Insbesondere, da alle Unternehmensgrößen davon partizipieren werden.

Dr. Hinsel: Zweifelsohne wird sie es. Die tatsächliche Umsetzbarkeit der Potenziale ist jedoch erst noch zu beweisen. Der Baukasten an Industrie 4.0-Lösungen ist sehr umfangreich. Um sich nicht „digital zu verzetteln“, muss jedes Unternehmen für sich die richtigen Handlungsfelder definieren. Die Unternehmen der Massivumformung stehen erst am Beginn der vierten industriellen Revolution.

? Abschließend noch Ihre Einschätzung zum zeitlichen Ablauf. Bis wann ist mit der Implementierung der wesentlichen Meilensteine zu rechnen?

! Dr. Kwiatkowski: Wir haben einen Meilensteinplan erarbeitet und arbeiten auf eine erste Implementierung von Teilergebnissen im kommenden Jahr hin um möglichst schnell aus der Praxis zu lernen. Das Projekt ist auf drei Jahre ausgelegt. Neben harten Meilensteinen wollen wir aber auch Raum für neue Möglichkeiten geben, um Erfahrungen mit diesem für die Massivumformung neuem Thema lernen zu können. Es bleibt also weiterhin sehr spannend und wir sind ebenso neugierig.

Dr. Hinsel: Wenn die Grundlagen im ersten Projektjahr gelegt und die Datenverbindungen aufgebaut sind, gehen wir bereits ab dem zweiten Projektjahr in die Umsetzung. Die mittels Big Data analysierten Daten werden erst im Lauf des Projekts mit Expertenwissen verknüpft werden, um aus Daten Informationen und aus Analysen Prognosen werden zu lassen. Spätestens nach dem zweiten Projektjahr sollen Erkenntnisse vorliegen.