



RENISHAW 

apply innovation™

**INDUSTRIEMAGAZIN:
ZUM THEMA**

Innovationskraft und
-geschwindigkeit erhöhen

46

**DOSSIER:
SCHWEISSEN, SCHNEIDEN**

Vorteile des Elektronenstrahl-
verfahrens bei Titanbauteilen

74

**DOSSIER:
HYDRAULIK, PNEUMATIK**

Pneumatische Robotik trifft
auf künstliche Intelligenz

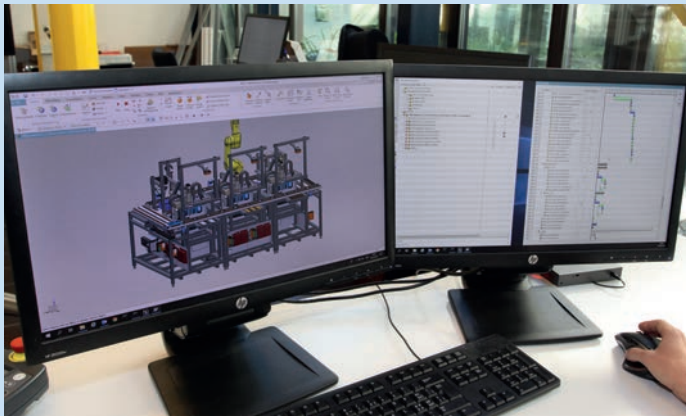
82

Schwergutlager.

 **BAUBERGER**
so reisen Fabriken®

Machining 4.0 mit Schweizer Beteiligung gestartet

Der Startschuss für die Schweizer Beteiligung am Interreg-Projekt mit dem klingenden Namen «Towards the machining shop-floor of the future», kurz Machining 4.0, fiel beim Swiss Mechatronics Visit am 7. Dezember 2018 an der ZHAW in Winterthur. Mit dem Projekt soll die Wettbewerbsfähigkeit kleiner und mittelständischer Unternehmen gestärkt werden.



Der Digitale Zwilling bildet die gesamte Anlage in Echtzeit ab.

Interreg ist ein Förderprogramm der EU für regionale Entwicklung, das thematische Schwerpunkte ausschreibt, auf welche sich Forschende mit Projektideen bewerben können. Initiant des Projektes Machining 4.0 ist das Projektkonsortium unter Führung des Koordinators Sirris, einem belgischen Kooperationszentrum für die Technologieindustrie. Da die Schweiz keine Mittel aus dem EU-Regionalfonds erhält, erfolgt die Finanzierung der Schweizer Projektpartner aus einer Kombination von Bund und Kantonen.

Verschiedene Massnahmen werden im Rahmen des Projektes innerhalb der kommenden drei

Jahre entwickelt und durchgeführt, um KMU der spanenden Industrie bei der Digitalen Transformation zu unterstützen. Damit soll verhindert werden, dass Produktionen aus Hochlohnländern ins günstigere Ausland abwandern.

Wissens- und Know-how-Transfer ist eine der Massnahmen. Zu diesem Zweck ist im Projekt ein internationales Onlineportal geplant, das das Know-how der Spanenden Industrie zum Thema Digitalisierung gebündelt in Englisch zur Verfügung stellt. Die Homepage für das Portal ist bereits online: www.machining4.0.eu. Mit einer intelligenten Suche können sich Interessierte künftig dort umfassend

über den aktuellen Stand der Technik, vorhandene Technologien, Best Practices und mögliche Technologiepartner informieren.

Ausserdem entstehen an sieben Standorten Demonstratoren, die die unterschiedlichsten Aspekte der Digitalisierung veranschaulichen, von Assistenzrobotern über digitale Arbeitsvorbereitung hin zu ganzen Lernfabriken. Sie bilden zusammen ein Feldlabornetzwerk. Eine der Lernfabriken wird am Institut für mechatronische Systeme (IMS) an der ZHAW entwickelt und dort bereits erfolgreich in der Ausbildung eingesetzt. Die Demonstratoren sollen KMU die Möglichkeit bieten, Konzepte und Anwendungen der Digitalisierung zu studieren, ihre eigenen Ideen einzubringen und Funktionalitäten im Labormassstab testen zu können.

Als weitere Massnahmen werden Coachingstunden angeboten sowie finanzielle Anreize gesetzt: KMU können sich in naher Zukunft direkt auf machining4.0.eu um sogenannte «Vouchers» bewerben. 50 ausgewählte Projekte erhalten mit dem Voucher eine Finanzierung der ersten 12'000 Euro in Arbeitsstunden.

Die Aufgabe von Swiss Mechatronics bei Machining 4.0

In den kommenden Monaten wird Swiss Mechatronics darauf fokussieren, die Spanende Industrie auf das Cluster aufmerksam zu

machen und für eine aktive Beteiligung am Projekt zu gewinnen. Das Cluster versteht sich als erster Ansprechpartner für alle Schweizer Unternehmen, die sich bei Machining 4.0 einbringen wollen oder auf Know-how-Suche sind. Zusammen mit Industriepartnern und Mitgliedern wird Swiss Mechatronics jährlich fünf sogenannte Technology Sheets sowie drei Testimonials mit Anwendungsbeispielen als Schweizer Beitrag für die Know-how-Plattform liefern. Know-how-Träger sind gefragt, hierfür Ideen einzubringen.

Eine Delegation des Clusters Swiss Mechatronics nimmt regelmässig an internationalen Treffen des Projektkonsortiums teil und informiert im Anschluss Mitglieder und Interessierte.

Das erste internationale Treffen fand am 17. Januar 2019 statt. Im Rahmen der National Manufacturing & Supply Chain Conference & Exhibition in Dublin wurde das Projekt offiziell gestartet. Swiss Mechatronics präsentierte sich an einem Stand in der begleitenden Ausstellung. In einem Treffen des Projektkonsortiums wurden die Demonstratoren der beteiligten Regionen vorgestellt und erste Teams zur Zusammenarbeit vereinbart.

Die einzelnen Betreiber der Demonstratoren sind in den kommenden Monaten gefordert, Informationen über die Funktionen ihrer Demonstratoren zusammenzutragen sowie darüber zu berichten, wie diese sich innerhalb des Projekts weiterentwickeln sollen.

Anwendungsbeispiel: Digitalisierung in der Spanenden Industrie

Ein wichtiger Aspekt des Interreg-Projektes ist es, Anwendungsfälle zum Thema Digitalisierung in der spanenden Industrie zu sammeln und in Form von Testimonials in der Know-how-Datenbank zur Verfügung zu stellen. Firmen mit ähnlichen Problemstellungen



Der Demonstrator ist gleichzeitig Lernfabrik und steht auch der Industrie offen.

wird damit ermöglicht, den richtigen Partner zu finden und erfolgversprechende Technologien kennenzulernen.

Einen solchen Anwendungsfall stellte beim Swiss Mechatronics Visit Matthias Eppler von der Firma Pragma Engineering vor. Ein Kunde des Engineering Unternehmens ist das Schweizer Traditionsunternehmen Küng, das Flöten aus Massivholz durch spannende Bearbeitung herstellt.

Ausgangslage und erster Schritt in die Digitalisierung

Die Fertigungsunterlagen für die Flöten bestanden bis anhin nur in Form von Handzeichnungen aus den siebziger Jahren. Die Produktion erfolgte auf teilweise historischen Maschinen, was mit der Verwendung von mechanischen Lehren und mit häufigem Umspannen des Werkstücks einherging. Das machte die Fertigung zeitaufwändig und unflexibel.

Ein erster Schritt zur digitalen Transformation der Flötenherstellung bestand darin, 3D-Modelle der zu fertigenden Flöten zu generieren. Sind diese Modelle erst vorhanden, eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten für die Produktion, wie etwa der Einsatz zeitgemässer Maschinen und die teilweise Automation.

Produkt für unerschlossene Marktsegmente

Der Flötenmarkt weist zwei grosse Marktsegmente auf: günstige Kunststoffflöten und teure, wertige Vollholzflöten. Die Kunststoffflöten kosten zwischen CHF 10 bis 30 und werden auch von renommierten Herstellern angeboten. Aus dem vollen Holz gefertigt kostet eine Flöte zwischen CHF

90 bis 110. Dazwischen findet sich viel Platz für ein mittleres Marktsegment. Pragma Engineering wurde daher vom Flötenhersteller Küng beauftragt, ein neuartiges Produkt für dieses Marktsegment zu entwickeln. Die neuen Flöten sollen einen Endverkaufspreis von CHF 50 bis 75 erzielen, wobei Herstellungskosten im Bereich von 50 Prozent des angestrebten Verkaufspreises angestrebt werden. Ausserdem sollen die Flöten aus Holz gefertigt werden und auch als Holzflöte erkennbar sein. Angestrebt wird, dass die Flöten bezüglich ihrer akustischen Eigenschaften mit den guten Kunststoffflöten mithalten können, optisch und haptisch jedoch deutlich wertiger sind.

Nachhaltig, regional und wettbewerbsfähig

Pragma Engineering entwickelte folgenden Lösungsvorschlag: Für die Herstellung wird ein Kunststoff aus 100 Prozent Holz verwendet. Produkte aus diesem nachhaltigen Material sehen aus wie Wurzelmaser und riechen wie Holz. Dennoch kann dieser Kunststoff im Spritzgussverfahren günstig weiterverarbeitet werden. Mit diesem Werkstoff hat Pragma Engineering einige Erfahrungen. So entwickelte das Unternehmen bereits mit Erfolg ein Produkt für die einheimische Tabakindustrie, bei welchem Holzoptik und -duft im Vordergrund stehen.

Die Entwicklung des Produktes schreitet vielversprechend voran. Derzeit werden die akustischen Eigenschaften des Werkstoffs geprüft, indem eine Flöte aus einem Block aus verklebten Holzkunststoffplatten «gespant»



SmartPro 4.0 kann auf Anfrage am ZHAW-Institut für Mechatronische Systeme in Winterthur besichtigt werden.

wurde. Später werden die Flöten- teile im Spritzgussverfahren hergestellt. Direkt aus dem Werkzeug genügen diese jedoch nicht den Qualitätsanforderungen und müssen daher spanend nachbearbeitet werden. Hierfür gilt es, verschiedene Prozessschritte wie Oberflächenbehandlung, Imprägnierung und Polieren zu realisieren und zu automatisieren.

Besonders bemerkenswert bei diesem Anwendungsfall: Die Wertschöpfung des Produktes

liegt bei nahezu 100 Prozent in der Schweiz, da in der Region entwickelt und produziert wird, mit nachhaltigen Rohstoffen zu vernünftigen Preisen. Mit diesem Produkt rechnet sich der Schweizer Flötenhersteller Küng auch Chancen auf dem internationalen Markt aus.

Das IMS und seine Lernfabrik im Projekt Machining 4.0

Das IMS engagiert sich als Ideen- geber im Interreg-Projekt Machi-

ning 4.0 und stellt seine Lern- fabrik «SmartPro 4.0» für das Feldlabornetzwerk zur Verfügung. SmartPro wurde mit ausge- wählten Industriepartnern (Bosch Rexroth AG, Hans Wittich GmbH, Jenny Science AG, REA JET Swiss GmbH, Siemens AG, Sigmatek AG, SMC AG, Stäubli AG, der MSW sowie ausgewählte Hoch- schulpartner) an der ZHAW entwickelt.

Ziel der digitalen Lernfabrik ist es, eine Plattform zu betreiben, in der Forscher, Industrieunterne- hmen und Studierende die Mög- lichkeit haben, neue Industrie 4.0-Konzepte zu entwerfen, diese an konkreten Anwendungen zu testen und daran zu lernen.

«Mit der Lernfabrik können wir den Wissenstransfer in die Praxis enorm vorantreiben und beschleunigen. Damit erzeugen wir eine Win-win-Situation für Industrie und Hochschule», erklärt Prof. Hans Wernher van de Venn.

Fähigkeit zur Selbststeuerung und Skalierbarkeit

Bei SmartPro sind nicht nur die einzelnen Arbeitsstationen, son- dern auch das Produkt selbst intel- ligent. Ein Werkstück kann den Weg durch die Produktion in Ab- stimmung mit allen zur Verfügung stehenden Produktionsressourcen und auch dem Menschen selbst bestimmen. Aus dieser Intelligenz ergibt sich, dass das Produkt nicht einer fest vorgegebenen Monta- gestrasse folgen muss. Die Anla- genkonfiguration kann automa- tisch an die jeweilige Situation in Produktion, Zulieferlogistik, Ab- satzmarkt oder allem zusammen angepasst werden. Das bedeutet, dass die Prozesse selbst und die Strukturen einer Industrie 4.0- Produktion skalierbar werden.

Intelligente Vernetzung in der Cloud

Industrie 4.0 ermöglicht über die intelligente Vernetzung eine Aus- lagerung von Steuerungsfunk- tionen und Daten an entfernte IT- Komponenten (Clouds). Clouds verfügen über Möglichkeiten, zu- sätzliche Funktionalitäten zu rea- lisieren wie zum Beispiel die KI basierte Auswertung grosser Da- tenvolumina und die Nutzung von Apps zum standortunabhän- gigen und mobilen Datenzugriff,

sogenannter Connected-worker- Lösungen.

Produktion und Logistik wer- den heute noch weitgehend ge- trennt betrachtet. Durch die Ver- netzung aller Komponenten ist es jedoch in Zukunft möglich, beides als Gesamtsystem anzusehen und zu optimieren, unter anderem mithilfe von KI-Tools in der Cloud. In der Lernfabrik ist das Transport- system ein cyberphysisches Sys- tem wie alle anderen Anlagenteile und damit ein integraler Bestand- teil der Anlage. Es nimmt Aufträge aus der Cloud an und führt sie in Abstimmung mit der Gesamtanla- ge aus. Die Anlage lässt sich über die Cloud mit weiteren Systemen vernetzen (Zulieferer, ausgelagerte Produktionsschritte).

Transparenz

Eine weitere Eigenschaft der digi- talen Produktion ist, dass sich die Transparenz deutlich erhöhen lässt. Der Informationsfluss ist nicht länger im Wesentlichen an den Materialfluss gebunden, son- dern die Information über alle Zustände einer Produktionsanla- ge ist jederzeit und an jedem Ort verfügbar. Alle realen Kompo- nenten der Lernfabrik haben ihren digitalen Zwilling, auch das Produkt selbst. Damit kann die Anlage bereits optimiert werden, wenn sie noch gar nicht real existi- tiert. Später kann jederzeit belie- big tief in die Anlage hinein- geschaut und beispielsweise das optimale Verhalten mit dem rea- len verglichen werden. Über- oder unterschreitet ein Sensorwert einer realen Komponente den optimalen Wert aus der Sim- ulation im digitalen Zwilling, können entsprechende Mass- nahmen ergriffen werden.

Dies sind Beispiele für Kon- zepte, die in der Lernfabrik Smart- Pro im Bereich Industrie 4.0 ver- mittelt werden können und die für die Arbeit in der modernen, digitalisierten Produktion unum- gänglich sind.



INFOS | KONTAKT

Swiss Mechatronics
Technikumstrasse 5
CH-8400 Winterthur

T +41 (0)44 585 29 70
www.swiss-mechatronics.ch
info@swiss-mechatronics.ch