

IngFLASH

Newsletter IngCH Engineers Shape our Future

NR. 60, MÄRZ / MARS 2020



Industrie 4.0

Inhalt

3

Editorial / Éditorial
Robert Itschner,
ABB Schweiz

4

**Voran in die Zukunft
der Prozessindustrie**
Torsten Wintergerste,
Sulzer Chemtech

5

**Industrie 4.0 – l'avenir
avec Innosuisse**
Johanne Stettler,
Innosuisse

6

**Digital Twin, die
digitale Repräsentation
eines physischen
Assets – so what?**
René Stähler, IBM

7

**Warum höher,
schneller, weiter?**
Lea Hasler, IngCH

8–9

**Industrie 4.0 ist
Change Management**
Solomon Baumgartner,
LafargeHolcim

10–11

**Paradigmenwechsel
in der Spanntechnik**
Tünde Kirstein,
Industry Relations
ETH Zürich

11

**Nachwuchsförderung /
Encouragement de la
relève**

Industrie 4.0

NR. 60, MÄRZ / MARS 2020

IMPRESSUM

Redaktion / Rédaction: Lea Hasler (lh), Myriam Hofmann (mh) | Redaktionelle Mitarbeit /
Rédacteurs: Guido Santner (gs) | Korrektorat & Übersetzung / Relecture & traduction:
Martin Schellenberg / Supertext AG, Zürich | Gestaltung, Layout / Mise en page, réalisation:
Picnic Terminal Visuelle Kommunikation, Zürich | Druck / Impression: K-Production AG, Zürich |
Auflage / Tirage: 3000 Ex. | Erscheinung / Parution: zweimal jährlich / deux fois par an

Anregungen und kurze Beiträge werden gerne entgegengenommen.
Toutes suggestions et contributions sont les bienvenues.

IngCH-MITGLIEDERFIRMEN / LES MEMBRES D'IngCH

ABB

accenture

ADNOVUM

AWK Group
Enabling digital performance.

Basler & Hofmann

BELIMO

BUHLER

ergon

Roche

HASLERSTIFTUNG

HILTI

IBM

QOO

LafargeHolcim

MAN Energy Solutions

MEGGITT

Nestlé
Good Food, Good Life

open systems

RIETER

SBB CFF FFS

super computing systems

SIEMENS
Ingenuity for life

SONOVA
HEAR THE WORLD

straumann

SULZER

swisscom

Swiss Re

u-blox

UBS



Robert Itschner,
Vorsitzender der Geschäftsleitung / président du conseil d'administration
ABB Schweiz AG

Die vierte industrielle Revolution – Industrie 4.0 – verbindet die physische und die digitale Welt in der Fertigung zu einer neuen Form der Automatisierungstechnologie.

Die dynamische digitale Vernetzung von Produkten, Geräten und Anlagen ermöglicht neue Formen der Flexibilität. Früher wurde alles handgefertigt, später kam die industrielle Massenproduktion, heute können zunehmend auch individuelle Produkte hoch automatisiert gefertigt werden, hin zur spezifischen Losgrösse Eins. Dabei verändert sich die gesamte Produktionslogik: Smarte Maschinen und Produkte, Lager-systeme und Betriebsmittel können sich künftig wohl selbstständig mittels echtzeitfähiger IT-Systeme organisieren, und das entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Logistik über die Produktion und das Marketing bis zum Service und zum Qualitätsmanagement.

Diese umfassende Digitalisierung geht schneller und radikaler vonstatten als die vorhergehenden Umwälzungen in der Industrie. Das sehen wir alle in unserem Alltag. Smartphones, Messenger, Streamingdienste und Interaktionsplattformen haben die Art, wie wir kommunizieren und Inhalte nutzen, in kurzer Zeit grundlegend verändert. Was die Gesellschaft umgekrempelt hat, wälzt nun auch die Industrie um.

Innovativen Unternehmen bietet das neue Geschäftsmöglichkeiten – gerade hier am hochpreisigen Werkplatz Schweiz. Geschickt eingesetzt, macht es Industrie 4.0 ausserdem möglich, so manche Fertigung, die früher in Billiglohnländer ausgelagert worden wäre, in der Schweiz zu halten oder sie gar wieder hierzulande anzusiedeln.

En associant le numérique au matériel dans les outils de production, la quatrième révolution industrielle – l'industrie 4.0 – crée une nouvelle forme de technologie d'automatisation.

L'interconnexion numérique des produits, des appareils et des installations qui connaît une véritable dynamique ouvre la voie à de nouvelles formes de flexibilité. Autrefois, tout était fabriqué à la main. Vint ensuite la production industrielle de masse. Aujourd'hui, les outils de production hautement automatisés offrent de nouveau la possibilité d'une personnalisation accrue des produits, allant jusqu'à des lots unitaires adaptés aux besoins spécifiques du client. Par conséquent, c'est toute la logique de production qui change: à l'avenir, il sera possible de gérer de manière autonome les machines et objets intelligents, les systèmes de stockage et les moyens de production grâce à des systèmes informatiques en temps réel, et ce, tout au long de la chaîne de valeur – de la logistique au service clientèle et gestion de la qualité, en passant par la production et le marketing.

A cet effet, la numérisation globale se poursuit à une échelle plus rapide et radicale que les transformations survenues précédemment dans l'industrie. C'est ce que nous observons tous dans notre vie quotidienne. Smartphones, messageries, services de streaming et plateformes d'interaction ont révolutionné en peu de temps nos moyens de communication et d'utilisation de contenus. Ce qui a chamboulé la société bouleverse désormais également l'industrie.

Ces changements offrent aux entreprises innovantes de nouvelles perspectives commerciales, notamment sur le marché suisse au positionnement haut de gamme. Par ailleurs, appliquée intelligemment, l'industrie 4.0 permet de maintenir en Suisse certaines productions, auparavant délocalisées dans des pays à bas-coûts, ou même de les réimplanter dans le pays.

Voran in die Zukunft der Prozessindustrie

Es gibt eine Zukunftsvision, die in der Industrie immer schneller Gestalt annimmt: Fabriken voller Maschinen und Prozessanlagen, die untereinander Informationen austauschen und ihre Abläufe selbst regulieren können, um Effizienz, Produktivität und Qualität zu gewährleisten. Was bedeutet das für die Prozessindustrie, und hat die Ära der (Prozess-)Industrie 4.0 bereits begonnen?

Auf die eine oder andere Weise trägt die Prozessindustrie zu fast jedem hergestellten Produkt bei, sei es in Form von Additiven, Rohstoffen, Beschichtungen oder Verbrauchsmaterialien. Veränderungen in diesem Sektor werden sich folglich auch auf die nachgelagerten Industrien auswirken. Viele Unternehmen in der Prozessindustrie haben bereits vor Einführung der Begrifflichkeit Industrie 4.0 fortschrittliche Werkzeuge für die Prozessautomatisierung eingeführt und die Richtung für die digitale Transformation von Unternehmen vorgegeben.

Zahlreiche Betriebe der Prozessindustrie verfügen bereits über robuste Systeme für die Erfassung, die Verwaltung und die fortschrittliche Nutzung von Prozessdaten und haben damit die Industrie-4.0-Design-Prinzipien Interoperabilität, Informationstransparenz und dezentrale Entscheidungsfindung umgesetzt. Auf der Basis dieser Voraussetzungen gilt es nun, mithilfe von Data Science, künstli-

cher Intelligenz (KI), cyber-physischen Systemen und dem industriellen Internet der Dinge (Industrial Internet of Things, IIoT) zukunftssichere Strategien zu entwickeln.

Einer der wichtigsten Vorteile dieser datenbasierten Technologien und Lösungen in Prozessanlagen ist die Möglichkeit, Prozesse und Qualitätssicherungskonzepte zu optimieren. So können intelligente Sensoren und Analyse-Instrumente an den Anlagen vernetzt werden, um die Qualität in Echtzeit zu kontrollieren und Regelungsstrategien zur automatischen Korrektur von Prozessparametern einzurichten: optimale Voraussetzungen für zuverlässig hochwertige Produkte.

Unternehmen, die sich für digitale Systeme entscheiden, können zudem digitale Zwillinge ihrer Maschinen und Prozesse erstellen und durch Simulation die beste Konfiguration ermitteln, mit der in einer hocheffizienten und produktiven Umgebung Produkte von gleichbleibend hoher



Torsten Wintergerste
Divisionsleiter Sulzer Chemtech

Qualität entstehen. Die Digitalisierung verbessert darüber hinaus die Rückverfolgbarkeit innerhalb der Fabrik und, bei Einbeziehung der nachgelagerten Prozesse, innerhalb der gesamten Lieferkette. Prozessüberwachung und Simulation können ausserdem genutzt werden, um mithilfe von Erkenntnissen der Datenwissenschaft und der KI eine vorausschauende Steuerung und Wartung in der gesamten Anlage zu realisieren.

Damit ist die Liste der Vorteile für Prozessanlagen aber noch nicht zu Ende: Die Überlegungen lassen sich auch auf die Gestaltung und Entwicklung innovativer Komponenten und Anlagen für die Wärme- und Stoffübertragung anwenden. Big Data, KI, digitale Zwillinge und das IIoT ermöglichen die Herstellung leistungstarker, effizienter und robuster Anlagenkomponenten, die auf konkrete Prozessanforderungen zugeschnitten sind.

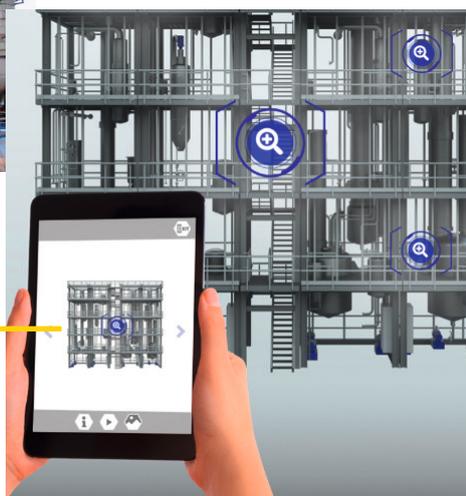
Sulzer, ein weltweit führendes Unternehmen für Trenn- und Mischtechnologie, unterstützt Unternehmen der Prozessindustrie aktiv bei der Implementierung von Schlüsseltechnologien und -werkzeugen für Industrie-4.0-Anwendungen. Neben einem kontinuierlich gepflegten Portfolio an Stoffübertragungskomponenten, Systemmodulen und vollintegrierten Prozessanlagen entwickelt das Unternehmen inzwischen auch modernste Softwarelösungen für die Steuerung und Überwachung von Pumpen und anderen Systemen. Damit ebnet Sulzer der Prozessindustrie den Weg in die Zukunft und unterstützt deren Führungsposition bei Industrie-4.0-Anwendungen..

Text: Torsten Wintergerste, Sulzer Chemtech
Fotos: Sulzer



Entgasungstechnologie

Augmented Reality App einer Aufbereitungsanlage





Industrie 4.0 – l’avenir avec Innosuisse

QueueForMe: révolutionner les files d’attente

Avec QueueForMe, fini les heures d’attente dans une file interminable. Soutenu par Innosuisse, ce projet réalisé en collaboration entre le laboratoire «Travelling and Mobility» de l’Université de Genève et la société genevoise iabsis Sàrl a pour objectif de révolutionner notre manière de faire la queue.

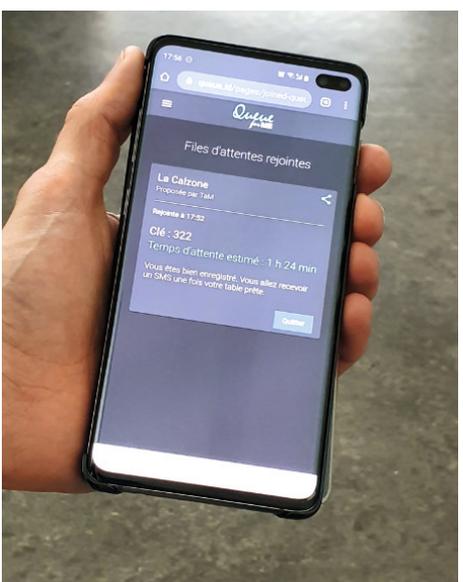
QueueForMe permet de s’enregistrer avec son smartphone à des files d’attente virtuelles et d’être avertis lorsque son tour arrive. Un algorithme issu du machine learning appliqué à la modélisation des files d’attente est testé pour estimer les temps d’attente. Ce service en ligne peut s’appliquer partout comme dans un aéroport ou un hôpital. Toute personne qui voit une file d’attente peut s’y abonner et être informée lorsque son tour arrive. Les clients font alors la queue numériquement tout en bénéficiant des différentes offres sur place (shopping, restauration, animations, etc.).

QueueForMe a déjà fait ses preuves dans plusieurs industries

Le principal défi de ce projet est le calcul du temps d’attente dans des situations qui évoluent. En effet, que se passe-t-il si soudainement la file va deux

fois plus vite ou que des personnes manquent leur tour? En utilisant l’intelligence artificielle, QueueForMe a pour ambition de prendre en compte ces nouvelles informations afin de mettre à jour de manière optimale le temps d’attente pour chaque utilisateur enregistré. Dans ce contexte, faire appel à Innosuisse était la solution. «L’Agence a soutenu ce projet totalement disruptif, alors qu’aucun autre investisseur classique ne se serait risqué à le faire, tant les chances de succès et son impact potentiel étaient imprévisibles», explique Michel Deriaz.

QueueForMe a déjà fait ses preuves dans plusieurs industries, dont le transport, la santé, les musées, les restaurants et les parcs d’attractions. Pour Michel Deriaz, ce produit n’aurait pu voir le jour sans une fructueuse combinaison du savoir-faire économique et de la recherche académique.



Innosuisse est l’Agence suisse pour l’encouragement de l’innovation. Elle a pour mission d’encourager l’innovation basée sur la science dans l’intérêt de l’économie et de la société.

Le financement des projets d’innovation est l’instrument le plus important d’Innosuisse. Des partenaires du monde de l’industrie et de la recherche s’associent pour mettre en oeuvre de tels projets. Innosuisse prend en charge au maximum la moitié des coûts du projet, couvrant notamment les salaires des chercheurs. Les PME se chargent de financer l’autre moitié.

Des mentors sont également disponibles afin que les PME puissent trouver les bons partenaires de recherche. Quant aux réseaux «NTN – Innovation Booster», ils permettront dès 2021 aux chercheurs et aux entrepreneurs de se réunir autour d’un thème précis pour stimuler l’innovation.

Les start-up peuvent également bénéficier d’un coaching. L’agence remet aux entreprises des bons leur permettant de sélectionner un pool de coachs accrédités.

www.innosuisse.ch

Texte : Johanne Stettler, Spécialiste en communication, Innosuisse
Photos : Innosuisse, QueueForMe

Digital Twin, die digitale Repräsentation eines physischen Assets – so what?

Die Daten werden über die Wertschöpfungskette hinweg nutzbar gemacht, um mittels Technologien rund um Internet of Things (IoT), Cloud und künstliche Intelligenz (KI) bessere Produkte und Services zu entwickeln und Innovation voranzutreiben.

Digital Twin: Maschinen erzählen ihre Geschichte

Die Idee des Digital Twin ist die digitale Darstellung eines physischen Objekts – ein IoT Device ist demnach ein Kandidat für einen solchen Digital Twin.

Ein digitaler Zwilling bietet also die Möglichkeit der virtuellen Repräsentation eines IoT-Geräts inklusive seines dynamischen Verhaltens im Betrieb über den gesamten Lebenszyklus hinweg.

Unter richtiger Anwendung können via einen Digital Twin neue Erkenntnisse über die Leistung und das Verhalten der Geräte unter verschiedenen Feldbedingungen gewonnen werden.

Raus aus den Silos!

Digitale Zwillinge und IoT gehen Hand in Hand. Sie helfen, hochwertige Qualitätsprodukte so effizient wie möglich herzustellen und auf den Kunden abzustimmen.

Denn durch die gegenseitige Zurverfügungstellung von wertvollen Informationen aus Forschung und Entwicklung, Fabrikation und Aftermarket-Service führt ein Digital Twin zum Aufbrechen von organisatorischen Silos. Und ermöglicht letztlich eine holistische Sicht auf den Betrieb und den Zustand der Geräte – auch firmenübergreifend.

Liebling der Ingenieure

Die besten Digital Twins ahmen den physischen Zustand ihres realen Gegenstücks nach. Das bedeutet, dass es möglich sein kann, Simulationen auf dem digitalen Zwilling des Assets durchzuführen.

Dies eröffnet Möglichkeiten für «What if»-Analysen, bei denen der digitale Zwilling virtuell auch extremen Belastungen wie zum Beispiel hohen Temperaturen ausgesetzt wird.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse liefern wertvollen Input für die Entwick-

lung neuer, besserer Geräte, verbunden mit Empfehlungen für optimale Wartungspläne. Damit wird im Betrieb die beste Verfügbarkeit, Leistung und Qualität erreicht (OEE).

Datenlieferant für künstliche Intelligenz (KI)

Ein Digital Twin lernt nicht einfach von sich aus. Dafür muss der digitale Zwilling mit KI-Methoden wie zum Beispiel Machine Learning (ML) kombiniert werden. So kann die Fülle der Daten, die den Digital Twin ausmachen, interpretiert und daraus gelernt werden. Ein Digital Twin stellt die notwendige Datenbasis für die Entwicklung der ML-Modelle zur Verfügung.

Ein Enabler der digitalen Transformation

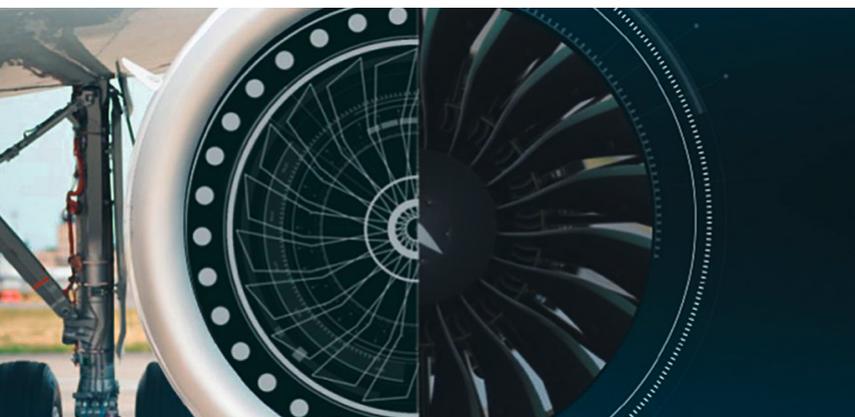
Digital Twins ermöglichen die Gewinnung von Erkenntnissen darüber, wie sich derselbe Gerätetyp während seines gesamten Lebenszyklus unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen bei Kunden tatsächlich verhält. Das sind wertvolle Rückmeldungen an Forschung und Entwicklung sowie Manufacturing, um bessere Produkte anzubieten und sich im Markt einen Wettbewerbsvorteil zu erarbeiten. Darüber hinaus wird eine wichtige Grundlage zur Entwicklung von innovativen, datenbasierten Dienstleistungen bis hin zu neuen, ergebnisorientierten Geschäftsmodellen geschaffen.

Text: René Stähler, IBM

Fotos: IBM



René Stähler, Intrapreneur and Innovation Consultant for Industry 4.0 Digital Transformation, IBM



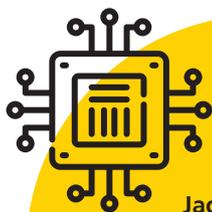
Digital Twin

Zur 60. Ausgabe des IngFLASH schaut IngCH rund 60 Jahre in die Vergangenheit zurück und fragt:

Welche Erfindungen stammen aus den
1960er
Jahren?



1960 gelang es dem amerikanischen Physiker Theodore Harold Maiman zum ersten Mal, einen Lichtstrahl zu bündeln. Der Laser, kurz für «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation» war entstanden!



Jack St. Clair Kilby, amerikanischer Physiker und Erfinder, hatte 1958 den integrierten Schaltkreis entwickelt, den ersten Mikrochip der Welt. Seine bahnbrechende Erfindung wurde von seinem Arbeitgeber Texas Instruments jedoch nicht wirklich zur Kenntnis genommen. Erst 1967 konstruierte Kilby ein erstes Anwendungsbeispiel für den Mikrochip und erfand den Taschenrechner.



Der niederländische Ingenieur und Erfinder Lou Ottens entwickelte 1963 zusammen mit seinem Team für das Unternehmen Philips die Kompaktkassette samt passendem Rekorder.

Warum höher, schneller, weiter?

Schweizer Unternehmen haben 2017 im Durchschnitt 6,6% ihres Umsatzes in Forschung und Entwicklung investiert. Damit liegen wir weltweit an der Spitze, was Medien, Verbände und die Politik natürlich gerne betonen. Diese hohen Investitionen verdeutlichen, warum die Schweiz in vielen Technologien führend ist, und darauf können wir stolz sein. Unabhängig von diesen Rankings bin ich überzeugt, dass es Schweizer Unternehmen ein grosses Anliegen ist, sich ständig zu verbessern und neueste Technologien zu entwickeln und zu nutzen. Weil es spannend ist und man so Dinge bewegt. Weil die Neugier befriedigt, die Freude am eigenen Tun verstärkt und die Motivation verbessert wird. Nicht, um die Rankings anzuführen.



Lea Hasler, Geschäftsführerin IngCH

Diese hohen Investitionen in Forschung und Entwicklung sind es unter anderem auch, die Studienabgängerinnen und -abgängern unglaublich viele tolle Möglichkeiten eröffnen. Es gibt nicht bloss die Herausforderung, Aufträge abzuarbeiten, sondern aktiv die Zukunft mitzugestalten. Unternehmen profitieren von jungen Menschen mit Rucksäcken voller Wissen, die noch viel in der Arbeitswelt zu lernen haben, aber auch spannende Blickwinkel auf die neuesten Entwicklungen mitbringen und so möglicherweise die Veränderungen initiieren und positiv beeinflussen.

Digitalisierung, Industrie 4.0, Internet of Things, Automation, Machine Learning, Robotik – diese neuen Technologien zeigen vor allem, dass es vorwärtsgeht. Dass die stetige Weiterentwicklung und der Wunsch der Unternehmen, sich zu verbessern, vorhanden sind. Und wenn wir damit Rankings gewinnen, ist das meiner Meinung nach zweitrangig, aber eine wunderbare Nebenwirkung: Denn wer will nicht ab und zu auf dem Treppchen stehen?

Industrie 4.0 ist Change Management



(gs) Herr Baumgartner, die Digitalisierung und die Industrie 4.0 sind heute in aller Munde. Was steckt in der Praxis eines internationalen Konzerns wie LafargeHolcim hinter diesen Begriffen?

Wir beschäftigen uns seit rund zwei Jahren intensiv mit der Digitalisierung. Mittlerweile realisiere ich, dass Industrie 4.0 vor allem Change Management ist. Allein mit den technischen Lösungen erreicht man lediglich begrenzte Effizienzgewinne. Ich vergleiche es jeweils mit einer Raupe: Auch wenn die Raupe schneller kriecht, ist sie immer noch eine Raupe. Wenn sie sich aber verpuppt und zum Schmetterling wird, kann sie fliegen. Das erreicht man nur, wenn man die Arbeitsprozesse anpasst.

Was machen Sie genau?

LafargeHolcims Initiative «Plants of Tomorrow» ist eines der grössten Industrie-4.0-Projekte in der Bauindustrie. Sie geht über rein technische Lösungen hinaus, um unsere Werke für die Zukunft fit zu machen und um den CO₂-Fussabdruck zu minimieren. Indem wir die Standorte durch digitale Technologien und offene Innovation vernetzen, stellen wir von einem rein anlagenbezogenen Betrieb auf ein End-to-End-Betriebsmodell um. Das betrifft die Produktionsprozesse und -flüsse vom Ausgangsmaterial über die Produkte bis zu unseren Kunden.

Solomon Baumgartner, Global Head Cement Excellence-Manufacturing beim Konzern LafargeHolcim, spricht im Interview über Industrie 4.0 und darüber, wie die Digitalisierung nicht nur die Technologien verändert, die im Konzern eingesetzt werden, sondern auch die Zusammenarbeit: Agile Teams mit Mitarbeitern aus verschiedenen Bereichen bringen heute Innovationen in viel kürzeren Zyklen hervor.

Wer im Konzern ist in das Projekt eingebunden?

Wir zielen auf ein globales Netzwerk von mehr als 270 Standorten (integrierte Zementwerke und Mahlstationen) in 50 Ländern ab, in denen wir Automationstechnologien und Robotik, künstliche Intelligenz, vorhersagende Instandhaltung und digitale Zwillinge für den gesamten Produktionsprozess einsetzen wollen. Ein essenzieller Teil der Initiative umfasst die Weiterbildung unserer Kolleginnen und Kollegen. Die neuen Technologien schaffen auch neue Jobprofile.

Wie erreicht man effizientere Prozesse?

Prädiktive Technologien sind ein Schlüssel, um anormale Betriebszustände in Echtzeit zu entdecken und die Zeit bis zur Panne vorherzusagen. Dies reduziert Instandhaltungs- und Energiekosten. Ein Beispiel hierzu: Bei bestimmten Bauteilen können wir acht Monate im Voraus mit einer Wahrscheinlichkeit von 92 Prozent voraussagen, dass sie ausfallen werden.

Was ist der Vorteil eines digitalen Modells?

Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können das digitale Modell benutzen, um zu lernen, welche Einflüsse Änderungen im Produktionsprozess mit sich bringen. Sie können gefahrlos Neues, auch Unkonventionelles ausprobieren. Daneben kann die virtuelle Ebene zur Ausbildung von neuem Personal genutzt werden.

Was bildet das Modell ab?

Das ganze Werk, vom Steinbruch bis zum Kunden. Wenn wir beispielsweise Biomasse statt Kohle verbrennen, können wir dies im Modell simulieren.

Wie viel Effizienz kann man gewinnen?

Durch die rein technischen Verbesserungen beispielsweise in der Instandhaltung rechnen wir mit 15 bis 20 Prozent. Indem wir mit dem digitalen Modell unsere Produktionsprozesse optimieren, rechnen wir nochmals mit 15 bis 20 Prozent.

Wird die Digitalisierung bei LafargeHolcim vom Konzern aus betrieben, oder kommt sie von den einzelnen Werken in der ganzen Welt?

Beides. Wir stossen die Digitalisierung von hier aus an, aber die Ideen kommen aus den Werken. Die Leute dort wissen am besten, wo der Schuh drückt und was sie verbessern wollen. Wir unterstützen sie und entwickeln die Werkzeuge weiter, damit diese weltweit von allen Werken eingesetzt werden können.



Wenn die Entwicklung vorher einem linearen Fluss entsprach, ist es heute ein Wirbel.

Wie erreichen Sie das?

Wir fordern die Werke auf, Ideen einzu-reichen – Bottom-up –, geben aber Regeln, damit diese Ideen skalierbar sind. Wir arbeiten sie aus und stellen sie dem ganzen Konzern zur Verfügung. Daraus entsteht eine Sammlung von Tools, wie Apps auf einem Mobiltelefon. Jedes Werk kann nun für sich entscheiden, welche Apps respektive Tools einsetzen will.

Gibt es regionale Unterschiede?

Ja, die gibt es. In Europa steht die Umwelttechnik im Vordergrund. Hier wollen die Werke die Produktionsprozesse optimieren, damit möglichst wenige Emissionen anfallen. In Nordamerika hingegen haben wir viele alte Anlagen. Hier steht die Instandhaltung im Vordergrund. In den afrikanischen Ländern wiederum fehlen Fachkräfte. Hier hilft das digitale Modell, damit auch unge-lernete Mitarbeitende die Anlage so weit wie möglich bedienen können. In Asien wiederum steht die Qualität des Zements im Mittelpunkt.

Sie haben am Anfang das Change Management angesprochen. Ändert sich die Art, wie man zusammenarbeitet?

Ja. Die Arbeitsprozesse werden viel agiler. Früher arbeiteten wir linear an Verbesserungen, entwickelten zuerst alles auf dem Papier, gingen mit den Plänen ins Werk und setzten sie um. Ein Zyklus dauerte bis zu zwei Jahre. Heute sind es nur noch vier bis sechs Monate. Bis dann erwarten wir ein Proof of Concept. Wenn die Entwicklung vorher einem linearen Fluss entsprach, ist es heute ein Wirbel: Disruptiv, manchmal geht man im Kreis, muss wieder ein paar Schritte zurück und nochmals probieren. Es sind iterative Prozesse.

Was bedeutet das für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter?

Die Zusammenarbeit ist viel intensiver. Wir stellen situativ Teams zusammen, denn das Wissen ist heute auf verschiedene Leute verteilt. Es ist nicht mehr der Chef, der alles weiss und die Leute arbeiten lässt. Die jungen Ingenieurinnen und Ingenieure wissen auf einzelnen Gebieten sicher mehr als ich.

Um unsere Kolleginnen und Kollegen darin zu unterstützen, neue Wege zu gehen, fokussieren wir auf Ausbildungskurse in maschinellem Lernen und datenzentrierten Fähigkeiten. Und da sich nun viele Firmen mit Digitalisierung auseinandersetzen, erwarte ich, dass sich neue Ingenieurwissenschaften im digitalen Umfeld bilden werden.

Braucht es Mitarbeitende mit neuen Qualifikationen?

Wir haben nun einen Chief Digital Officer und stellen Data Scientists ein. Digitale Technologien spielen sicher eine grössere Rolle. Es ist aber auch die Zusammenarbeit mit der bestehenden IT im Konzern. Die Verfahrenstechniker müssen also sowohl mit den Data Scientists als auch mit der IT-Abteilung eng zusammenarbeiten wie auch mit den Leuten der Business Unit, um die Geschäftsprozesse einzubeziehen. Am Anfang eines Projekts steht sicher die Verfahrenstechnik, der Prozess der Zementherstellung, im Vordergrund. Dann übernimmt der Data Analyst und muss zeigen, dass die Idee funktioniert – in einem Proof of Concept. Nachher folgt der Rollout im Konzern, und die Idee wird skaliert auf viele Zementwerke. Hier steht die IT im Vordergrund.

Welche Empfehlungen würden Sie jungen Ingenieurinnen und Ingenieuren geben?

Wir bieten spannende Herausforderungen und suchen ambitionierte junge Fachkräfte, die mit Hingabe die neuen Technologien und Arbeitsprozesse in die Organisation einfließen lassen.





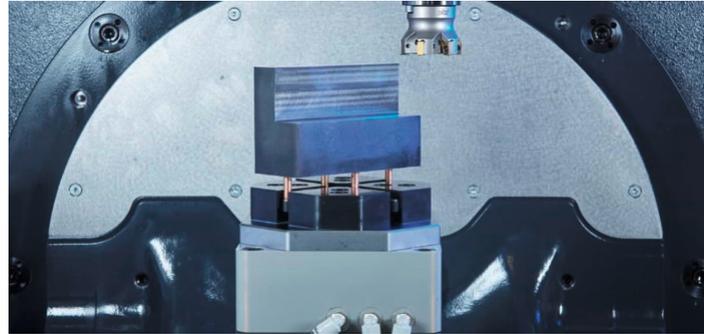
Lukas Weiss (inspire):

«Es ist eine besondere Herausforderung, Selbstverständliches wie die etablierte Spanntechnik infrage zu stellen. Die Praxisnähe half, auch Studierende in die Ausarbeitung zu involvieren.»

Paradigmenwechsel in der Spanntechnik

Werkstücke effizient in Maschinen einzuspannen, ist herausfordernd und wird in Zukunft mit zunehmender Automatisierung und der Verbreitung von additiv gefertigten Freiformflächen noch schwieriger. In Zusammenarbeit mit inspire und der ETH Zürich hat die Firma Gressel eine innovative Lösung mit überraschenden Vorteilen gefunden.

Lukas Weiss (Leiter Maschinen und Maschinenkonzepte bei inspire, Technologietransferzentrum der ETH Zürich) gibt im Interview Einblick in das Projekt.



Vier kleine angeschweisste Stahlbolzen ermöglichen das Einspannen des Werkstücks und werden nach der Bearbeitung wieder entfernt. (Bild: Gressel)

Was ist die Herausforderung beim Spannen von Werkstücken?

Das konventionelle Einklemmen zwischen zwei Spannbacken hat diverse Nachteile:

- Verformung des Werkstücks
- Materialverlust (zusätzliche Materialzugabe zum Spannen, sogenannter Spannverlust)
- begrenzte Zugänglichkeit
- Schwierigkeit bei Freiformflächen und bei Automatisierung



Komplexe Freiformen von additiv gefertigten Venturi-Düsen. (Bild: inspire AG, Julian Ferchow)

Die Firma Gressel hatte eine Lösungs-idee, die auf den ersten Blick simpel aussieht, aber wie so oft lagen die Tücken im Detail.

Warum ist die Idee innovativ, und worin lagen die Tücken?

Die Idee von Gressel besteht darin, kleine Bolzen an die Werkstücke anzuschweißen und die Werkstücke damit einzuspannen. Der Vorteil ist, dass die Bolzen unabhängig von der Werkstückgeometrie immer gleich aussehen und so ein universelles Handling-Interface darstellen. Die Herausforderung bestand darin, diese Idee rentabel und zuverlässig umzusetzen. Dazu gehören die Dimensionierung der Bolzen, die Materialauswahl und die Evaluation des Schweißprozesses.

Was war das Ergebnis der Zusammenarbeit mit inspire?

Wir konnten zeigen, dass diese Spann-methode funktioniert und damit wesentliche Nachteile des konventionellen Spannens umgangen werden können. Besonders wichtig war der Nachweis der Zuverlässigkeit der Bolzenschweißung mit verschiedenen Werkstoffen. Die gefundene Lösung mit einer halbauto-

matischen CNC-Bolzenschweisstation garantiert eine hohe Massgenauigkeit und Qualität der Verbindung.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis waren die Simulation der Auswirkungen der Bolzenposition auf das Werkstück sowie die Gestaltung der Klemmbacken. Alle Ergebnisse wurden in Praxistests validiert, mit Pilotanwendern getestet und zum Patent angemeldet.

Warum ist die neue Methode spannend für die Industrie 4.0?

Mit der Methode können unterschiedlichste Werkstücke reproduzierbar genau, prozesssicher und wirtschaftlich gespannt werden. Ein grosser Mehrwert ist die Ressourceneffizienz, da es keinen Spannverlust mehr gibt.

Für die Industrie 4.0 ist die neue Spann-technik in der Automatisierung sehr attraktiv. Dank der neuen Technik kann man bei der automatischen Teilefertigung mit Roboterunterstützung einen universellen Greifer verwenden. So sind nur noch Standardtafeln anstelle von teilespezifischen Paletten erforderlich, was die Handhabung der Werkstücke einfacher und kostengünstiger macht.

Marcel Schlüssel (Gressel)

«inspire und die ETH Zürich haben bei der Problemlösung über den Tellerrand hinausgeschaut. Die Ideen und Lösungsansätze aus der Projektzusammenarbeit haben uns zusätzlich zu neuen Produkten inspiriert.»

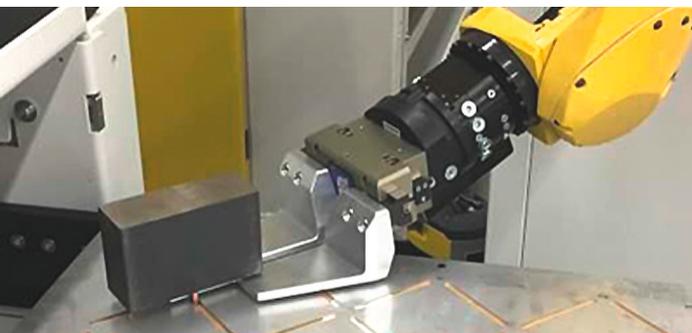


Wie geht es weiter?

Gressel hat die neue Spanntechnik bereits als Produkt auf dem Markt eingeführt und damit einen Paradigmenwechsel in der Branche eingeleitet.

In Zusammenarbeit mit der ETH Zürich gibt es ein Nachfolgeprojekt mit Gressel im Bereich additive Fertigung. Die neue Methode könnte eine zukunftsweisende Lösung für das Einspannen von Freiformen sein.

Text: Tünde Kirstein, Industry Relations
ETH Zürich



Die neue Spanntechnik vereinfacht die automatische Fertigung dank universell nutzbaren Tablaren und Greifern. (Bild: Gressel)

NACHWUCHSFÖRDERUNG / ENCOURAGEMENT DE LA RELÈVE

Technik- und Informatikwochen Semaines techniques et informatiques

Gymnasium Friedberg, SG	02.–06.03.2020
Bündner Kantonsschule Chur, GR	09.–13.03.2020
Gymnasium Untere Waid, SG	30.03.–05.04.2020
Gymnasium Immensee, SZ	01.–03.04.2020
Kantonsschule Hohe Promenade, ZH	03.–08.04.2020
Kantonsschule Hottingen, ZH	06.–09.04.2020
Liceo Mendrisio, TI	März / April 2020
Kantonsschule Romanshorn, TG	14.–17.04.2020
Lyceum Alpinum Zuoz, GR	04.–08.05.2020
Kantonsschule Alpenquai, LU	11.–15.05.2020
Gymnasium am Münsterplatz, BS	17.–23.06.2020
Kantonsschule Solothurn, SO	22.–26.06.2020
Kantonsschule Glarus, GL	22.–26.06.2020
Lycée Denis-de-Rougemont, NE	22.–26.06.2020
Lycée Blaise-Cendrars, NE	Juni 2020

Aktionstage der Wanderausstellung «Achtung Technik Los!»

Kanton Zürich

Sekundarschule, Au-Wädenswil, ZH 25./26.03.2020

IngCH dankt seinen Partnerorganisationen für die langjährige Unterstützung unserer Aktivitäten.

EPFL

ETH-RAT

ETH zürich

HASLERSTIFTUNG

satw it's all about technology

SWISSMEM

P.P.
8032 Zürich
Post CH AG

Ing^{CH}

Engineers Shape our Future

Klosbachstrasse 107
CH-8032 Zürich
T: +41 (0)43 305 05 90
info@ingch.ch

Mehr Infos unter / plus d'informations sur
www.ingch.ch | www.facebook.com/ingch2