



DIGITAL RETROFIT GUIDE

CHANCEN – TECHNOLOGIEN – BEST PRACTICE



VORWORT



Wie können bestehende Produktionsanlagen, Maschinen oder ganze Prozesse digitalisiert werden, geschätzte Leserin, sehr geehrter Leser?

Eine zentrale Frage zur vertikalen Integration, die sich produzierende Unternehmen aktuell mehr denn je stellen. Und welcher Ansatz ist klüger bzw. ökonomischer? Nachrüsten, also der Weg des Retrofittings, oder doch neu anschaffen?

Die Digitalisierung entlang der Wertschöpfungskette ist vor allem wegen der vielen Prozessschnittstellen eine Herausforderung und erfordert deshalb eine holistische Betrachtung sowie die Integration des gesamten Produktionsumfeldes.

Bestehende Maschinen und Anlagen digitalisieren legt gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen ungenutzte Potenziale frei, die dann mit vergleichsweise geringem Aufwand ausgeschöpft werden können. Gleichzeitig wird dieser Innovationsschub die gesamte innerbetriebliche Digitalisierung vorantreiben.

Eines liegt klar auf der Hand: Im Vergleich zur Neuanschaffung von Maschinen bietet ein Retrofitting von Bestehendem viele Vorteile. Beispielsweise geringe Investitionskosten, keine aufwändigen Genehmigungsverfahren, kaum Schulungen für neue Systeme, ... – nur um ein paar wenige zu nennen.

Nichtsdestotrotz: Um Produktionsanlagen auf den Stand der Technik zu bringen, sind eine sorgfältige Bestandsaufnahme sowie die digitale Synchronisierung aller Maschinen notwendig.

Dieser DIGITAL RETROFIT GUIDE serviert Ihnen Lösungen – einerseits technologische, andererseits realisierte Beispiele aus verschiedenen Branchen. Kapitel 1 bis 5 dieser Publikation beruhen auf einer im Auftrag von Business Upper Austria von Linz Center of Mechatronics GmbH erstellten Studie. Zusätzlich finden Sie Details zu einem CloudPool zu Software-Services für die Industrie, der Digitalisierungsprozesse unterstützt.


Wir würden uns freuen, wenn wir gerade Ihren Retrofitting-Prozess anstoßen konnten und wünschen Ihnen dazu viel Erfolg.

Ihr Team von Business Upper Austria



INHALT

1	Chancen und Potenziale	4
2	Digitaler Datenverarbeitungskreislauf	5
3	Digitalisierung als Idealprozess	13
4	Anwendungsbeispiele im betrieblichen Umfeld	18
5	Neue Geschäftsmodelle	24
6	Leitgedanke	26
7	Best Practice	27
8	CloudPool	34





1

EINLEITUNG: CHANCEN UND POTENZIALE

Die Digitalisierung und damit die digitale Erfassung von Prozessdaten oder Systemzuständen ermöglicht eine Optimierung verschiedenster Produktions-, Logistik-, Qualitätsmanagement- oder Wartungsprozessen. Bisherige analoge Prozesse können dadurch optimiert werden, indem eine digitale und vor allem automatisierte Erfassung von Messdaten eine automatisierte Analyse der erfassten Daten ermöglicht.

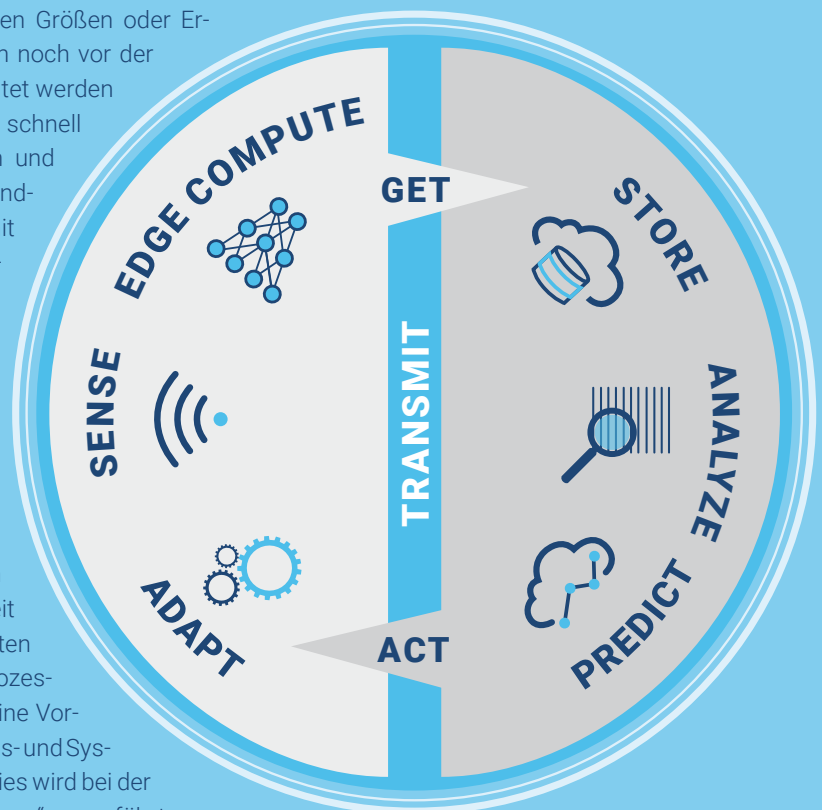
Weiters können zusätzliche Sensoren bestimmte Qualitätsparameter erfassen, um die Qualität eines Produktes erstens zu überwachen und zweitens zu optimieren. Diese Sensordaten können auch verwendet werden, um digitale Zwillinge von Prozessen oder Produkten zu erzeugen. Mit Hilfe einer Simulation kann bereits während der Produktion das gewünschte Ergebnis mit den bisherigen Messdaten abgeglichen werden, um frühzeitig auf beispielsweise Schwankungen in der Materialgüte eingehen und entgegenwirken zu können. Zusätzlich können Produkte, Produktteile, Werkzeuge und andere mobile Gegenstände automatisch lokalisiert und verfolgt werden, um die korrekte und effiziente Abarbeitung von Prozessen zu gewährleisten und die Auffindung zu erleichtern.

Dies spielt vor allem in der Logistik eine wesentliche Rolle. Außerdem können auch erfasste Sensordaten von Anlagen oder Maschinen dazu verwendet werden, um eine frühzeitige Abnutzung oder einen Defekt jener detektieren zu können. Die so genannte „Predictive Maintenance“ fasst die damit verbundene Erfassung und Analyse von Sensordaten zusammen.

2

DIGITALER DATEN- VERARBEITUNGSKREISLAUF

Der digitale Datenverarbeitungskreislauf bildet die Grundlage für jeden Digitalisierungsprozess und ist in der Grafik nebenan zu sehen. Sie beginnt bei der Erfassung und Digitalisierung von physikalischen Größen oder Ereignissen (**Sense**). Die Daten können noch vor der Übertragung gefiltert und vorverarbeitet werden (**Edge Computing**), um einerseits schnell auf bestimmte Ereignisse reagieren und um andererseits Übertragungsbandbreite einsparen zu können und damit das Gesamtsystem skalierbar zu halten. Dabei wird nur die wesentliche Information zu einem übergeordneten System übertragen (**Transmit, Get**). Dies kann kabelgebunden oder auch drahtlos erfolgen. Die Daten werden im übergeordneten System gespeichert (**Store**) und können anschließend mit verschiedensten Tools analysiert werden (**Analyze**). Durch die Verfügbarkeit einer Vielzahl unterschiedlicher Daten kann bei den zu untersuchenden Prozessen und Anlagen versucht werden, eine Vorhersage bezüglich zu künftiger Prozess- und Systemzustände zu erstellen (**Predict**). Dies wird bei der bereits erwähnten „Predictive Maintenance“ ausgeführt. Die Analyse der Daten von Prozessen und Anlagen ermöglicht weiters eine Anpassung verschiedener Parameter, um sie zu optimieren (**Adapt**). Diese angepassten Parameter müssen natürlich wieder an den Prozess oder die Anlage zurückgesendet werden (**Transmit, Act**). Damit schließt sich der digitale Datenverarbeitungskreislauf.



Schematische Darstellung
des Datenverarbeitungskreislaufs.

DATENERFASSUNG (SENSE)

Die Datenerfassung ist die Schnittstelle zwischen realer und digitaler Welt. Prozessdaten und Zustandsparameter sind in Form von physikalischen Größen verfügbar und müssen digitalisiert werden. Wichtig ist, dass die Erfassung der Daten automatisiert erfolgt, da manuelle Tätigkeiten meist zu langsam sowie zu unzuverlässig und auch nicht beliebig skalierbar sind. Die automatisierte Datenerfassung ist die Aufgabe von Sensoren, die in erster Linie verschiedenste physikalische Größen in elektrische Größen umwandeln. Viele Sensoren wandeln die zu messende Größe im ersten Schritt in ein analoges Signal um, welches erst bei einer zentralen Steuereinheit digitalisiert wird. Wichtig ist, dass zum Schluss die Daten digital vorliegen, um danach eine effiziente Weiterverarbeitung zu ermöglichen.

IOT – INTERNET-OF-THINGS

Im Zuge des so genannten „Internet-of-Things“ (IoT) werden jedoch mehr und mehr Sensoren mit leistungsfähiger Elektronik ausgestattet, um die Daten am Sensor zu digitalisieren und drahtlos an eine Empfängerstation zu übertragen. Dadurch ist es leicht möglich, eine Vielzahl von Sensoren mit sehr geringem Aufwand zu verwenden. Bei der Nachrüstung einer bestehenden Anlage bietet dies eine sehr gute Möglichkeit, da keine oder nur geringe Eingriffe und Modifikationen in die bestehende Verkabelung nötig sind.

Durch die drahtlose Kommunikation wird eine erhebliche Zahl an Messleitungen eingespart. Um nun nicht auf kabelgebundene Energieversorgung angewiesen sein zu müssen, sind grundsätzlich zwei verschiedenen Versorgungsprinzipien möglich.

Erstens kann die für die gesamte Betriebszeit des Sensorknotens nötige Energie bereits bei Installation in Form von Batterien mit eingebracht werden. Die maximale Betriebszeit ergibt sich im Wesentlichen aus der durchschnittlichen Leistungsaufnahme des Sensorknotens und der Speicherkapazität der Batterien. Für bestimmte Anwendungsfälle kann das die kostengünstigste Lösung sein, vor allem dann, wenn die Sensorknoten zu Wartungs- und Kalibrierungszwecken regelmäßig getauscht werden müssen.

Zweitens kann der Sensorknoten mittels der in der Umgebung verfügbaren Leistung versorgt werden. Dabei wird durch so genanntes „Energy Harvesting“ diese Umgebungsleistung in elektrische Leistung umgewandelt. Dazu können zum Beispiel Thermogeneratoren oder Solarzellen verwendet werden. Die verfügbare Energie aus der Umgebung ist im Allgemeinen unbegrenzt, es kann jedoch meist nur eine geringe elektrische Leistung je nach Anwendungsort erzielt werden. Weiters schwankt die umwandelbare Leistung mit der Zeit und ist im Detail nicht vorhersagbar. Daher muss Energie in Superkondensatoren oder aufladbaren Batterien zwischengespeichert werden, um einen kontinuierlichen Betrieb des Sensorknotens gewährleisten zu können.

In beiden Fällen ist jedoch eine Optimierung des Sensorknotens hinsichtlich eines minimalen Leistungsverbrauches notwendig, um entweder die maximale Betriebszeit zu erhöhen oder eine kontinuierliche Versorgung zu gewährleisten.

EDGE COMPUTING

Das so genannte „Edge Computing“ fasst die digitale Vorverarbeitung, Filterung und Analyse der gewonnenen Sensordaten zusammen. Dies ist jedoch nur bei Sensoren möglich, deren Daten bereits am Sensor digitalisiert werden. Edge Computing hat unter anderem den Vorteil, dass die zu übertragenden Daten reduziert werden können, da nur Statusinformation und wichtige Ereignisse übertragen werden müssen. Zudem kann die Datenqualität durch eine Vorfilterung der Sensordaten stark erhöht werden. Dies bietet vor allem Vorteile, wenn die digitalisierten Sensordaten in einer hohen Datenrate zur Verfügung stehen, jedoch die Übertragungsbandbreite gering ist.

DATEN VERSCHLÜSSELN UND SCHÜTZEN

Zur Vorverarbeitung und Analyse kann ein breites Spektrum von mathematischen und statistischen Funktionen und Algorithmen herangezogen werden. Diese reichen von einfachen Mitteilungsfunktionen bis hin zu neuronalen Netzen. Letztere gehören zu den selbstlernenden Algorithmen und finden in letzter Zeit immer mehr Anwendungsgebiete.

Bei drahtlosen Sensoren ist auf eine energieeffiziente Implementierung zu achten, um die maximale Betriebszeit nicht zu sehr zu beeinträchtigen. Ferner sind nur Algorithmen möglich, die auf der im Sensor integrierten Elektronik ausgeführt werden können.

Wenn die Daten bereits digital am Sensor zur Verfügung stehen, können diese mit Hilfe von Sicherheits- und Verschlüsselungsalgorithmen vor unbefugtem Abhören oder Modifikation geschützt werden. Vor allem bei drahtlosen Geräten spielt die Verschlüsselung eine wesentliche Rolle, da die Datenübertragung leicht von Dritten abgehört werden kann.

Weiters können die Sensordaten bereits am Sensor durch entsprechende Hardware oder Software signiert werden. Dadurch wird es möglich, die Sensordaten auf ihre Echtheit und Integrität entlang des gesamten Datenverarbeitungskreislaufs zu überprüfen. Dies spielt vor allem bei Zertifizierungsstellen und sicherheitskritischen Systemen eine entscheidende Rolle.

DATENÜBERTRAGUNG (TRANSMIT)

Wie bereits erwähnt, kann die Übertragung der Daten entweder kabelgebunden oder drahtlos erfolgen. Diese Kommunikation kann einerseits von der Prozess-Sensorik zu einer Speicher- und Auswerteeinheit (GET) und andererseits von einer Steuereinheit zurück zu einer Prozess-Aktorik (ACT) erfolgen. Eine kabelgebundene Kommunikation ist die klassische Ausführung bei Maschinen und Anlagen. Vorteile sind unter anderem eine zuverlässige Kommunikation durch hohe Störungssicherheit und eine garantierte Übertragungsbandbreite. Nachteile sind allerdings die hohen Installationskosten und Inflexibilität.

Bei drahtlose Kommunikationslösungen verhält es sich genau umgekehrt. Während die Installationskosten durch Vermeidung der Verkabelung gering sind, ist eine zuverlässige Datenübertragung aufwendig und nie zu 100 Prozent störsticher. In gewissen Anwendungen sind solche Sensoren jedoch unumgänglich, da eine Verkabelung nur mit sehr großem Aufwand oder überhaupt nicht möglich ist. Beispiele hierfür sind Anwendungen mit rotierenden oder gleitenden Teilen, Hochspannungsanwendungen und Implantologie-Anwendungen.

INTEROPERABLE KOMMUNIKATION

Beim Nachrüsten von industriellen Anlagen sollte natürlich auf die bereits verfügbare Infrastruktur eingegangen werden. Dies ist wichtig, um eine möglichst einfache Integration von neuer Sensorik zu ermöglichen. Für industrielle Anlagen etabliert sich seit einigen Jahren der OPC UA Standard (Open Platform Communications – Unified Architecture). Diese Architektur ist plattformunabhängig und ist ein Kommunikationsprotokoll für die Maschine-to-Machine (M2M) Kommunikation in der industriellen Automatisierung.

Solch ein offener Standard hat den Vorteil, dass Kommunikation zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller möglich ist (Interoperabilität). Daher sollte überprüft werden, ob die bestehende Anlage solche offenen Standards bereits unterstützt oder ob das Nachrüsten möglich wäre. Neue Komponenten könnten dann einfach integriert werden.

DATENSPEICHERUNG

Eine Datenspeicherung ist zwar nicht in allen Anwendungsfällen notwendig, bietet jedoch den Vorteil, dass es eine Datenbasis gibt, die für spätere Analysen zur Verfügung steht. Vor allem im Fehlerfall kann dadurch eventuell die Ursache gefunden werden. Für viele Prozesse ist eine Nachverfolgbarkeit wichtig. Zum Beispiel können bei Produktionsprozessen die produzierten Produkte bis hin zu ihren Rohstoffen und deren Chargen zurückverfolgt werden. Dies bietet vor allem in der Qualitätssicherung entscheidende Vorteile.

INDIVIDUELLE DATENSPEICHERUNG

Eine grundsätzliche Entscheidung betrifft den Speicherort der Daten. Sollen die Daten lokal zum Beispiel auf dem Steuerungscomputer oder in einer Cloudlösung gespeichert werden? Beide Varianten haben Vor- und Nachteile.

Bei der lokalen Speicherung stehen vor allem die Einfachheit und die klare Datenhoheit im Vordergrund. Cloudlösungen bieten die Vorteile des Ferndatenzugriffes und der Integrierbarkeit einer Vielzahl von Datenquellen. Außerdem können Daten in der Cloud analysiert werden. Dadurch kann sich ein Unternehmen unter Umständen eine teure Infrastruktur sparen. In beiden Fällen bietet eine datenbankbasierte Speicherung der gewonnenen Daten eine strukturierte und effiziente Herangehensweise. Der Zugriff für eine folgende Datenanalyse wird dadurch ebenfalls erleichtert.

ANALYSE UND VISUALISIERUNG

Zur Analyse der digitalen Daten stehen eine Vielzahl von mathematischen und statistischen Algorithmen zur Verfügung. Die Daten können hier nochmals gefiltert und weiterverarbeitet werden, um bestimmte Ausprägungen der Daten leichter detektieren zu können. Dazu werden von den ursprünglichen Messdaten abgeleitete Daten erzeugt, Merkmale oder auch Features genannt. Diese Features sollen möglichst keine redundante Information beinhalten. Dies erleichtert eine darauffolgende Verarbeitung mittels der verschiedenen mathematischen und statistischen Algorithmen, wie zum Beispiel maschinellen Lernens.

WISSEN AUS DATEN GENERIEREN

Maschinelles Lernen ist ein Teilaspekt der künstlichen Intelligenz. Ziel von maschinellem Lernen ist die automatische Generierung von Wissen aus vorhandenen Daten. In einer überwachten Lernphase (supervised learning) wird einem System eine bestimmte Gesetzmäßigkeit antrainiert. Nach dieser Lernphase sollte das System im Stande sein, diese Gesetzmäßigkeit auf andere Sensordaten verallgemeinern zu können.

Verschiedene Algorithmen können zum Beispiel Fehler oder fehlerhafte Produkte finden. Dadurch kann die Qualität, der für den Verkauf oder zur Weiterverarbeitung freigegebenen Produkte, erhöht werden. Das Ergebnis hängt neben der Auswahl des richtigen Algorithmus auch von den zur Verfügung stehenden Daten ab. Ist daher nicht eindeutig klar, welcher Sensor die aussagekräftigsten Daten liefert, ist es erstens ratsam möglichst viele Sensoren zu verbauen, und zweitens möglichst auch die Rohdaten zu speichern. Damit steht die größtmögliche Datenbasis zur Analyse zur Verfügung.

UNTERSCHIEDLICH VISUALISIEREN

Ist die Analyse abgeschlossen, kann das Ergebnis visualisiert werden. Dazu gibt es viele unterschiedliche Möglichkeiten. Je nach Art des Ergebnisses und der Zielperson sind unterschiedliche Visualisierungsformen sinnvoll. Etwa kann eine Fehlerfrüherkennung bei einer Anlage mittels Ampeldarstellung (rot-gelb-grün) einem Anlagenbediener direkt auf der Anlage bei der entsprechenden Einheit visualisiert werden. Oder es kann der Gesamtzustand der Anlage mittels Web-GUI visualisiert werden, damit dies auch auf Mobilgeräten leicht abrufbar ist. Wurde hingegen eine sehr aufwändige, aber einmalige Auswertung von Daten durchgeführt, reicht unter Umständen auch ein herkömmlicher Bericht, um die Ergebnisse darzustellen.

PREDICTIVE MAINTENANCE

Ein Spezialfall der Analyse ist die Predictive Maintenance. Man möchte nicht erst den bereits bestehenden Fehler erkennen, sondern möchte schon viel früher wissen, dass sich ein Fehler anbahnt, um rechtzeitig Instandhaltungsmaßnahmen einleiten zu können. Nur an Wartung zu denken ist jedoch eine zu eingeschränkte Sichtweise. Natürlich können Ausfallzeiten und Wartungskosten dadurch niedrig gehalten werden, weil der Anlagenbetreiber nach Erkennen eines sich anbahnenden Ausfalls rechtzeitig die nächste Wartung einplanen kann, ohne den Betrieb unvorhergesehen pausieren zu müssen. So wird auch die Notwendigkeit der Ersatzteilhaltung verringert.

In Anlagen, bei denen die Wartungskosten besonders hoch sind, kann bei einem sich anbahnenden Fehler durch Lastreduktion die Lebensdauer verlängert werden. Systeme zur Überwachung und Vorhersage des Maschinenzustandes helfen dabei, Anlagen mit höchster Performance oder ohne unnötige Wartungskosten zu betreiben.

ABWEICHUNGSANALYSE

Bei einer bestehenden Anlage, die unter Umständen mit Sensorik nachgerüstet wurde, muss zuerst eine Datengrundlage geschaffen werden, die den Normalzustand der Maschine repräsentiert. Ausgehend davon können lernende Algorithmen auftretende Anomalien aufspüren. Dabei werden die Daten auf Abweichungen, die gegebenenfalls abrupt auftreten, analysiert. Da typischerweise bei Anlagen, die schon eingespielt sind und lange laufen, nur in sehr seltenen Fällen Fehler auftreten, ist es schwierig, die Sensordaten hinsichtlich der Fehlerfälle auszuwerten. Die Predictive Maintenance beschränkt sich in diesen Fällen typischerweise auf die Abweichungsanalyse.

SIMULATIONSMODELL

Es kann jedoch auch ein so genannter „hybrider Ansatz“ gewählt werden. Bei diesem wird für die kritischen Komponenten einer Anlage ein Simulationsmodell entwickelt. Dies hilft einerseits bei deren Optimierung, aber vor allem ermöglicht es andererseits in kürzester Zeit Daten zu generieren. Und zwar nicht irgendwelche „Normalzustandsdaten“, sondern Daten in der passenden Qualität, über den gesamten Betriebsbereich und von Zuständen, die man im realen Betrieb nie produzieren kann oder möchte.

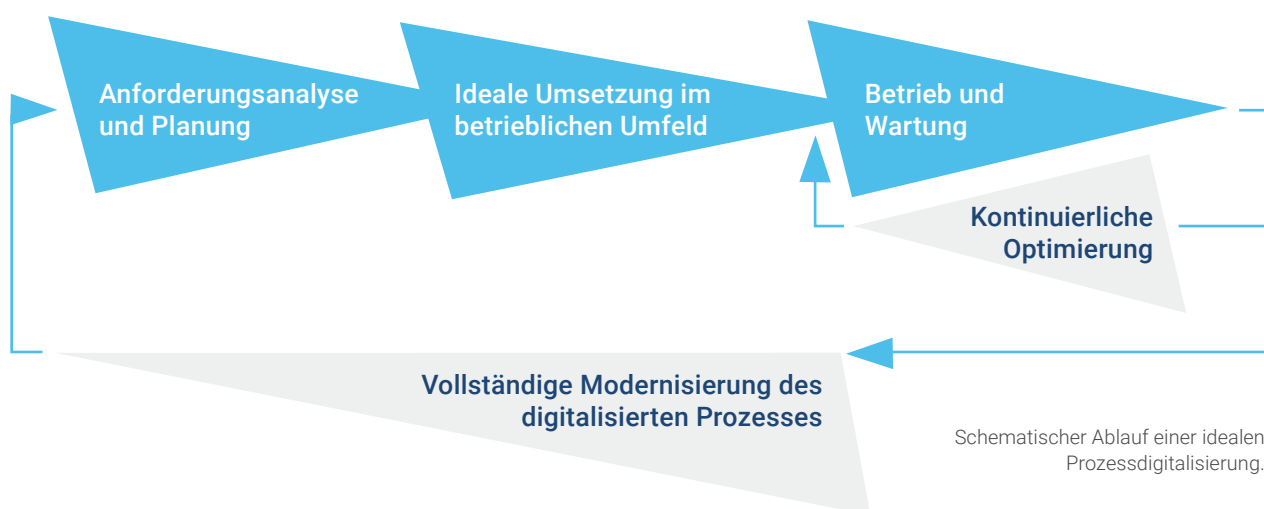
PROZESSOPTIMIERUNG (ADAPT)

Neben der Predictive Maintenance können die Analyseergebnisse auch zur Optimierung des Prozesses oder der Anlage selbst verwendet werden. Gewisse Prozessparameter können verändert werden, um die gewünschte Qualität des Produktes zu erreichen. Die Ergebnisse jedes einzelnen Veränderungsschrittes müssen wiederum analysiert und bewertet werden. Dies kann solange wiederholt werden, bis die Prozess- oder Anlagenparameter optimal eingestellt sind. Ein Vorteil ist, wenn die Einstellungen digital erfasst und gespeichert werden. Dadurch ergibt sich eine vollständige Prozessaufzeichnung und die Ergebnisse können reproduziert werden.

MENSCHLICHES KNOW-HOW GEFRAGT

Ist eine Anlage bereits in Betrieb, existiert bei den Mitarbeitern sehr viel Know-how, wie diese Prozess- und Anlagenparameter optimal eingestellt werden können. Diese Erfahrung sollte für eine möglichst effiziente Prozessoptimierung eingebracht werden.

Je mehr Daten für die Prozessoptimierung zur Verfügung stehen, desto einfacher kann das gewünschte Ergebnis erzielt werden. Wie im Kapitel zur Analyse beschrieben, müssen zuerst aus der vorhandenen Datenbasis die Abhängigkeiten von Einstellungsparametern zu den Auswirkungen hergestellt werden. Dies ist meist die größte Herausforderung, da eine gewisse Auswirkung nicht nur von einem einzelnen Parameter abhängig ist. Um dies herauszufinden, sind sehr viele Daten von verschiedenen Einstellungen nötig. Sind diese vorhanden, können die Abhängigkeiten extrahiert werden, nämlich mit maschinellem Lernen. Bei dieser Identifikation der Abhängigkeiten kann das Know-how der Mitarbeiter meist sehr gut verwendet werden.






3

DIGITALISIERUNG ALS IDEALPROZESS

In jeder Branche gibt es analoge Prozesse, die durch Digitalisierung automatisiert und optimiert werden können. Auch das jeweilige Ziel einer Digitalisierung hat Einfluss auf deren Umsetzung, zum Beispiel, ob die Qualität eines Produktes verbessert oder ob die Produktionsgeschwindigkeit erhöht werden soll. In beiden Fällen soll durch die Digitalisierung das Unternehmen konkurrenzfähiger werden und damit Arbeitsplätze sichern. Die ideale Digitalisierung besteht aus drei Hauptschritten, die im Folgenden näher erläutert werden: erstens Anforderungsanalyse und Planung, zweitens ideale Umsetzung im betrieblichen Umfeld und drittens Betrieb und Wartung.

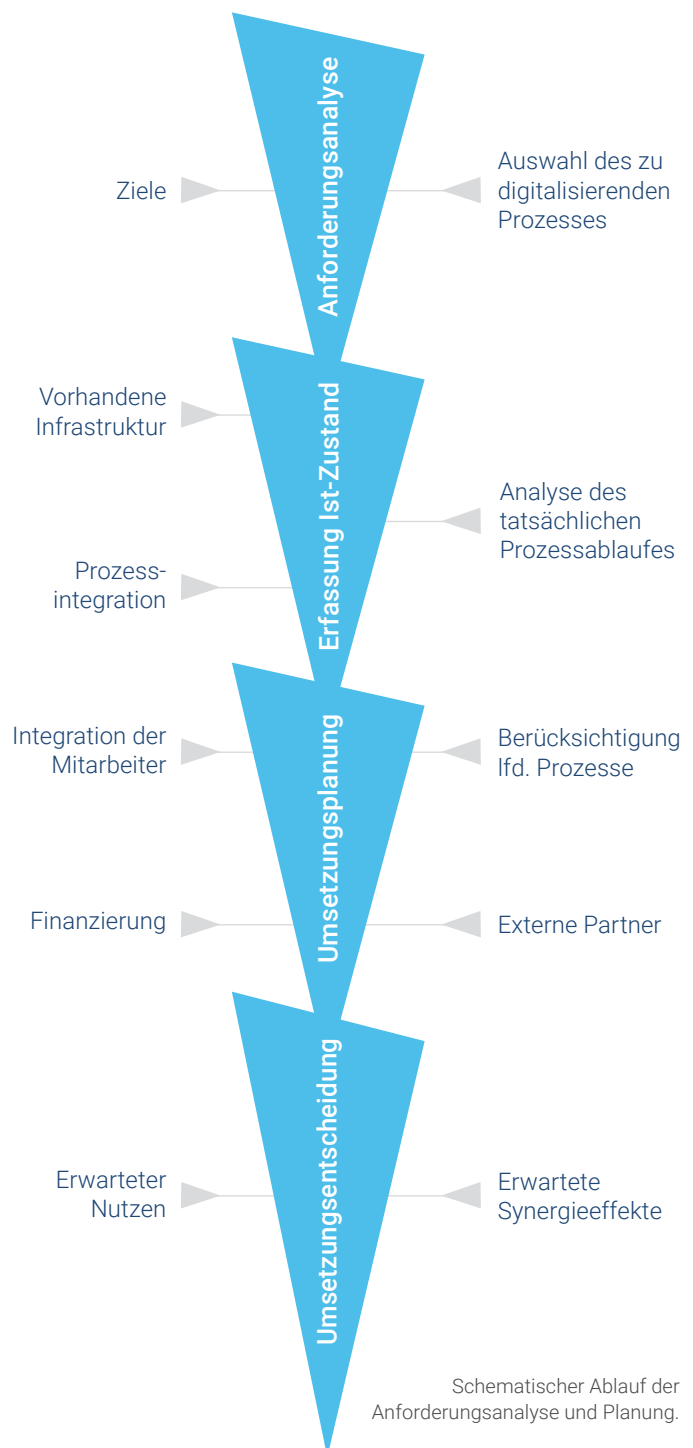



ANFORDERUNGSANALYSE UND PLANUNG

Im ersten Schritt müssen die Anforderungen des Unternehmens an eine Digitalisierung eines analogen Prozesses genau ermittelt werden. Da der Grad der Digitalisierung variabel ist und daher auch der Eingriff in den Prozess unterschiedlich tief ausfällt, muss dieser Schritt wohl überlegt sein. Dies kann von einer einfachen Digitalisierung eines Materiallagers bis hin zu einer komplexen Digitalisierung eines Produktionsprozesses eines Produktes reichen, bei dem die Produktionsmaschine mit zusätzlichen Sensoren ausgestattet und mittels einer Simulation, eines so genannten „digitalen Zwillings“, die laufende Produktion überwacht und optimiert wird. Jedes Unternehmen muss diesen Grad der Digitalisierung für sich entscheiden. Diese Entscheidung hängt von vielen Faktoren ab. In der Anforderungsanalyse soll das Unternehmen die gewünschten Ziele definieren, die im Idealfall auch messbar sind, damit zum Schluss ein direkter Vergleich zwischen analogem und digitalisiertem Prozess möglich ist.

PROZESSDIGITALISIERUNG

Danach erfolgt die Erfassung des Ist-Zustandes, d. h., wie läuft der analoge Prozess im Unternehmen tatsächlich ab. Dies muss natürlich kritisch und objektiv erfolgen, damit auch die Digitalisierung möglichst effektiv umgesetzt werden kann. Es soll geklärt werden, wie die Prozesse im Unternehmen organisiert sind und welche Infrastruktur bereits vorhanden ist, die für das Digitalisierungsvorhaben verwendet werden kann. Festgestellt werden muss auch, ob (Teil)-





Prozesse bereits digitalisiert sind, und ob im Zuge dieser Digitalisierung Probleme aufgetreten sind. Die Ergebnisse sollen dazu verwendet werden eine weitere Digitalisierung zu erleichtern bzw. die bereits bestehende zu verbessern. Auch die Integration des jeweiligen Prozesses in den gesamten Unternehmensablauf ist ein wichtiger Punkt, der im Vorfeld der Digitalisierung genau analysiert werden muss.

Nach der Erfassung des Ist-Zustandes kann mit der Planung der Digitalisierung begonnen werden. Es muss zum Beispiel geklärt werden, wo die digitalen Daten, auf die jede Digitalisierung aufbaut, überhaupt herkommen. Sollen diese manuell in einem System eingegeben werden, oder sollen sie automatisiert durch eine zusätzliche Sensorik erfasst werden? Natürlich kann eine Umsetzung auch schrittweise erfolgen, um erstens den Nutzen genau analysieren zu können, und um zweitens auch die Akzeptanz im Unternehmen selbst verbessern zu können. Die Akzeptanz im Unternehmen hängt stark von der Integration der Mitarbeiter aller Ebenen in den Digitalisierungsprozess ab. Bei der Digitalisierung spielen Mitarbeiter auch eine zentrale Rolle, da sich deren Aufgabenbereich und Arbeitsweise gegebenenfalls stark verändern kann. Da sich auch die Unternehmensstruktur verändern kann, ist der Erfolg der Digitalisierung von der Akzeptanz und effizienten Umsetzung abhängig. Es muss erhoben werden, bei welchen Mitarbeitern die nötigen Kompetenzen bereits vorhanden sind und bei welchen Schulungen angeboten werden sollten. Dem Unternehmen muss bewusst sein, dass eine erfolgreiche Digitalisierung nur gemeinsam mit den Mitarbeitern gelingt.

KOSTEN NIEDRIG HALTEN

Um das Unternehmen während der Umstellung am Laufen zu halten, müssen jene Abläufe und Prozesse identifiziert werden, die keinesfalls gestört oder längerfristig blockiert werden dürfen. Dies ist wichtig, damit das Unternehmen Waren herstellen und verkaufen oder Dienstleistungen erbringen und damit Geld verdienen kann. Außerdem ist die Finanzierung der Digitalisierung abzuklären. Es müssen die nötigen Installationskosten, Zusatzausstattung, Maschinenanschaffung, Software- und Schulungskosten, Ausfall der Mitarbeiter für reguläre Aufgaben, Ausfall der Produktion für eine bestimmte Zeit und dergleichen berücksichtigt werden.

Ist die Grobplanung soweit abgeschlossen, kann das Unternehmen beginnen, sich nach externen Partnern umzusehen, die für die Digitalisierung benötigt werden. Die Bandbreite der Partner ist dabei stark von der Art der Digitalisierung abhängig. Soll zum Beispiel die Lagerstandhaltung digitalisiert werden, wird ein anderer Partner nötig sein, als bei der Digitalisierung eines Produktionsprozesses mittels digitalen Zwilling.

SYNERGIEN ENTSTEHEN

Mit der Grobplanung muss das Unternehmen entscheiden, ob oder in welchem Rahmen sich eine Digitalisierung überhaupt rechnet. Die Abschätzung ist allerdings nicht einfach, da sich mit steigendem Digitalisierungsgrad Synergieeffekte zeigen. Diese Effekte bringen dem Unternehmen entscheidenden Mehrwert durch nur sehr geringe Kosten. Der Grund ist, dass die digitalen Daten auf vielfältige Weisen verwendet werden können, jedoch nicht alle Anwendungsfälle von Beginn an identifizierbar sind. Steigert sich der Digitalisierungsgrad, können sich unerwartete Anwendungsfälle ergeben, die nur mit Hilfe der großen Bandbreite an verfügbaren Daten möglich sind. Auch muss berücksichtigt werden, dass durch die zu Beginn durchzuführenden Schulungen und die Eingewöhnungsphase die Produktivität des Unternehmens etwas sinkt bzw. die Kosten zu Beginn der Digitalisierung etwas steigen. Davon darf sich das Unternehmen allerdings nicht entmutigen lassen und muss dies im Digitalisierungsplan berücksichtigen. Diese Kosten dienen dem Aufbau von Know-how, das für eine erfolgreiche Digitalisierung nötig ist und das Unternehmen mittelfristig stärkt.

IDEALE UMSETZUNG IM BETRIEBLICHEN UMFELD

Bei der idealen Umsetzung im betrieblichen Umfeld ist die bereits im Vorfeld erstellte Planung als Basisfahrplan zu betrachten. Hierbei ist es sehr wichtig, dass alle betroffenen Mitarbeiter frühzeitig miteinbezogen werden. Die Schulungen sollten bereits vor der eigentlichen Umsetzung im Unternehmen durchgeführt werden, um den Mitarbeitern das nötige Verständnis und Know-how zu vermitteln. Dadurch können die Mitarbeiter aktiver am Digitalisierungsprozess mitwirken. Weiters müssen etwaige externe Partner rechtzeitig beauftragt oder nötige Anschaffungen rechtzeitig getätigt werden, damit eine Umsetzung termingerecht erfolgen kann.

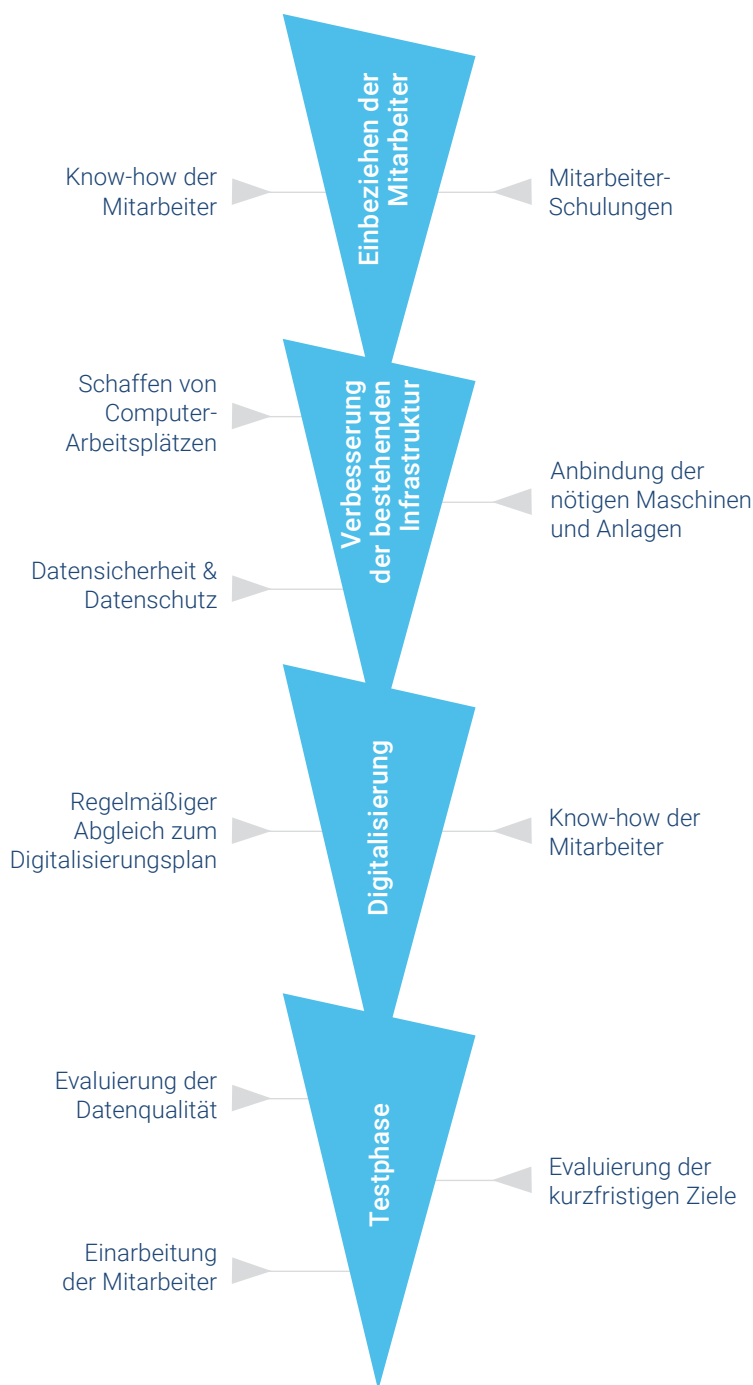
INFRASTRUKTUR UPDATEN

Vor Beginn der eigentlichen Digitalisierung muss eine Basis geschaffen werden, auf die sie aufbaut. Als Erstes muss die nötige IT-Infrastruktur vorhanden sein, da diese eine unverzichtbare Kernkomponente für die Digitalisierung ist. Ist diese nicht vorhanden oder veraltet, müssen die entsprechenden Komponenten der IT-Infrastruktur erneuert oder neu angeschafft werden. Jedoch ist es selten notwendig, die gesamte IT-Infrastruktur zu tauschen. Es ist nötig, alle Maschinen, die digitalisiert werden sollen, in das Unternehmensnetzwerk mit der nötigen Datenbandbreite einzubinden. Auch zusätzliche Computerarbeitsplätze sind eventuell vorzusehen und einzurichten, damit Mitarbeiter die neuen, digitalen Prozesse überwachen oder steuern können.

Da durch die Digitalisierung immer mehr Daten erfasst werden, ist es nötig, für die entsprechende Datensicherheit und den entsprechenden Datenschutz zu sorgen. IT-Sicherheit ist im Zeitalter der globalen Vernetzung ebenfalls entscheidend, da die betrieblichen Prozesse durch den Ausfall von einzelnen IT-Komponenten zum Erliegen kommen können. Daher ist bei kritischen Prozessen auf fehlertolerante IT-Infrastruktur bzw. regelmäßige Backups zu achten.

PLAN ERSTELLEN

Sind die Schulungen durchgeführt und ist die nötige Infrastruktur vorhanden, kann damit begonnen werden erste Prozesse umzustellen. Dabei ist ebenfalls nach dem erstellten Plan vorzugehen, da ansonsten der betriebliche Ablauf gestört werden und es zu Produktions- oder Dienstleistungsausfällen kommen könnte. Bei der Umsetzung selbst ist regelmäßig auf Abweichungen zum Digitalisierungsplan zu achten. Es muss wiederholt überprüft werden, ob der zu digitalisierende Prozess tatsächlich wie geplant digitalisiert werden kann. Diese Abweichungen müssen frühzeitig erkannt werden, um entsprechend darauf reagieren zu können.



Schematischer Ablauf der idealen Umsetzung im betrieblichen Umfeld.

Es könnte zum Beispiel nötig sein, weitere Sensoren oder Erfassungssysteme bei neuralgischen Punkten zu installieren, um Warenabläufe im Unternehmen lückenlos erfassen zu können. Oder es müssen noch zusätzliche Sensoren bei einer Maschine zur Überwachung des Produktionsprozesses angebracht werden. Auch sollte auf Meinungen und Verbesserungsvorschläge von Mitarbeitern eingegangen werden, um sie bestmöglich in den Digitalisierungsprozess einzubinden.

PRÜFUNGSPHASE EINLEITEN

Nach der erfolgreichen Digitalisierung eines Prozesses beginnt die Testphase, in der zu überprüfen ist, ob die Digitalisierung nach Plan umgesetzt wurde. Einerseits muss überprüft werden, ob die benötigten Daten nun digital und im Idealfall automatisiert erfasst werden und andererseits, ob die Daten in entsprechender Qualität im Datenerfassungssystem ankommen.

In dieser Phase können sich die Mitarbeiter mit dem System vertraut machen und weiter in den Digitalisierungsprozess eingebunden werden. Generell kann nun überprüft werden, ob die Digitalisierung wie gewünscht umgesetzt und die entsprechenden (kurzfristigen) Ziele erreicht wurden. Nach diesem Vergleich kann die umgesetzte Digitalisierung weiter optimiert werden.

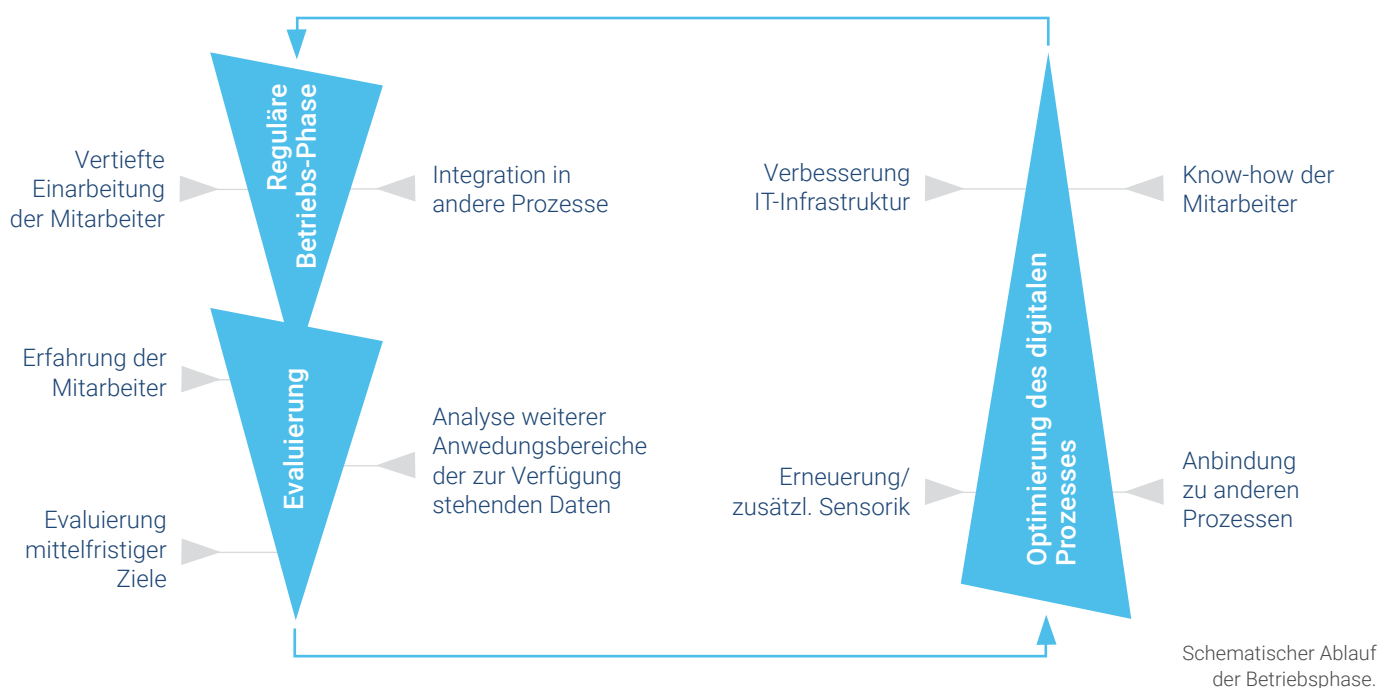
BETRIEB UND WARTUNG

Ist die Testphase erfolgreich abgeschlossen, kann die reguläre Betriebsphase beginnen. Die Mitarbeiter können sich nun weiter mit dem digitalisierten Prozess vertraut machen und Erfahrung sammeln. In dieser Phase zeigt sich, wie gut Planung und Umsetzung des Digitalisierungsprozesses gelaufen sind. Der digitalisierte Prozess oder Ablauf sollte eine gute Integration in andere betriebliche Prozesse aufweisen.

Mit dem regulären Betrieb des digitalen Prozesses sollte nun auch eine regelmäßige Evaluierung des Prozesses stattfinden, um weiteres Verbesserungspotenzial zu identifizieren. Wurden zum Beispiel in einer Produktionsanlage zusätzliche Sensoren integriert, können die erfassten Daten unter Umständen für eine Früherkennung von Defekten der Anlage herangezogen werden. Ein solcher Synergieeffekt erleichtert beispielsweise die Wartung der Anlage durch das bereits in Kapitel 2.6 vorgestellte „Predictive Maintenance“.

DIGITALISIERUNG GROSS UND LANGFRISTIG DENKEN

Hat sich der neue digitale Prozess eingespielt und bewährt, kann überprüft werden, ob auch mittelfristige Ziele erreicht wurden. Die Evaluierung der in der Planung festgelegten Erfolgskriterien ist ein wichtiger Schritt im Digitalisierungsprozess. Zugleich sollte eine erfolgreiche Evaluierung auch als Startpunkt für weitere Digitalisierungsmaßnahmen dienen. Ein Unternehmen muss sich bewusst sein, dass die Digitalisierung eines einzelnen Prozesses im Grunde nur einen mittelfristigen Wettbewerbsvorteil bringt. Langfristig ist eine kontinuierliche Verbesserung der Prozesse notwendig. Auch bereits digitalisierte Prozesse sollten regelmäßig auf ihre zeitgemäße Umsetzung überprüft werden.





4

ANWENDUNGSBEISPIELE IM BETRIEBLICHEN UMFELD

In den folgenden Kapiteln werden Anwendungsbeispiele in verschiedenen Anwendungsbereichen für eine potenzielle Digitalisierung im betrieblichen Umfeld diskutiert.

VERBESSERTE HANDHABUNG DURCH DRAHTLOSE SENSORIK

Drahtlose Sensorik bietet Vorteile bezüglich der flexiblen Installation, da kein Kabel aufwändig verlegt werden muss. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendung von autarken und drahtlosen Sensorknoten für Prüfstände. Diese bringen gleich mehrere Vorteile mit: Erstens raschere und einfache Instrumentierung durch Wegfall von Verkabelung, zweitens aus dem gleichen Grund Vermeidung von Verkabelungs- und Steckkontaktproblemen, die bei klassischer Instrumentierung passieren können und Probleme in der folgenden Datenauswertung bereiten. Und drittens oftmals eine verbesserte Signalqualität, da das analoge Sensorsignal direkt im Knoten digitalisiert wird und alle Messstellen galvanisch getrennt sind. Ein konkretes Beispiel sind hier Prüfstände für die Automobilindustrie. Die Erprobung von Funktionsmustern ist ein wesentlicher Teil der Entwicklung und Optimierung von automotiven Antriebssystemen. Prototypen werden als units-under-test (UUT) in entsprechender Laborumgebung, etwa in einem Powertrain-Prüfstand, aufgebaut und instrumentiert. So können die Eigenschaften in realistisch simulierter Umgebung beobachtet und mithilfe dieser Messungen die UUTs charakterisiert und weiterentwickelt werden.

ROTIERENDE ANLAGENTEILE

Ein weiteres Einsatzgebiet drahtloser Sensorik sind rotierende Anlagenteile, deren Verkabelung nur unter sehr großem Aufwand möglich wäre. Diese Anlagenteile sind meist schwer zugänglich und können daher unter normalen Umständen nicht oder nur sehr schwer überwacht werden. Eine Überwachung im Rahmen der Predictive Maintenance wäre aber sinnvoll, da bei einem Defekt dieser Teile hohe Reparaturkosten anfallen würden. Dazu kann zum Beispiel ein smartes Wälzlager eingesetzt werden, das die Temperatur und Drehzahl überwacht und bei Überschreitung von definierbaren Grenzwerten einen Alarm auslöst.

LOGISTIK UND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Hauptaufgabe der Logistik ist der Transport von Waren und Gütern zwischen Produzenten und Konsumenten. Daher ist es in dieser Branche entscheidend zu wissen, wo eine bestimmte Ware oder ein bestimmtes Gut gerade ist. Dazu kann die bestehende Lieferkette digitalisiert und mit zusätzlicher Sensorik ausgestattet werden. Wie bei Paketen üblich, können maschinenlesbare Etiketten angebracht werden, die dann von optischen Lesegeräten erfasst werden können.

Eine weitere Möglichkeit sind so genannte „Radio-Frequency-Identification-Tags“ (RFID-Tags). Diese können ebenfalls an den zu verfolgenden Waren und Gütern angebracht werden. RFID-Tags haben den Vorteil, dass sie auch ohne direkten Sichtkontakt zwischen RFID-Tag und Lesegerät ausgelesen werden können. Somit ist es möglich, mehrere Waren, die sich in einer größeren Verpackungseinheit befinden, zu erfassen, ohne diese öffnen zu müssen. Mit Lesegeräten an wichtigen Orten (zum Beispiel Wareneingang oder Verladestation) kann der Warenverkehr automatisch erfasst werden. Zusätzlich zur Information, welche Waren das Lesegerät gerade passiert haben, wird auch die Zeit gespeichert. Dies ermöglicht eine genaue Verfolgung des Warenverkehrs.

ECHTZEIT-MONITORING

Ist ein Lager mit solcher Sensorik ausgestattet, kann auch der Lagerstand automatisch erfasst und überwacht werden. Das ermöglicht eine genaue Planung und schafft einen Überblick über die gelagerten Waren und Güter sowie die vorhandenen Platzreserven.

Sind die Lager und Lieferketten mit einer solchen Sensorik ausgestattet, ist ein Echtzeit-Monitoring der Lieferketten möglich. Dadurch kann der gesamte Warenverkehr optimiert und durch verbesserte Planbarkeit die Effizienz gesteigert werden.

Ist der Zeitpunkt des zu transportierenden Gutes abhängig vom Füllstand des Inhaltes, kann hier eine zusätzliche Sensorik den gezielten Transport ermöglichen. Ein Beispiel hierfür sind Mülltonnen, die über eine Sensorik den Füllstand erfassen und die Füllstandinformation automatisch an eine Zentrale übertragen. Diese kann dann die Abholung leichter planen, wodurch die Effizienz gesteigert wird. Dieses Prinzip funktioniert auch bei vielen weiteren Waren und Behältern, sodass eine automatisierte und gezielte Lieferung oder Abholung möglich wird.

QUALITÄTSMANAGEMENT

Auch im Qualitätsmanagement kann eine Digitalisierung die täglichen Abläufe und Prozesse optimieren und erleichtern. Genau wie in der Logistik ist eine Nachverfolgung von Proben unerlässlich. Eine Probe sollte den jeweiligen Chargen der Rohstoffe zuordenbar sein. Dieses Tracken kann genau wie oben beschrieben vonstattengehen. Zu diesem Zwecke muss an jeder Charge eine eindeutige ID in Form eines maschinell lesbaren Etikettes oder eines RFID-Tags angebracht werden. Die zur Auswertung der Proben verwendeten Geräte sollten diese ID automatisch bei den jeweiligen Messungen miterfassen und zusätzlich zu den Messergebnissen abspeichern.

SENSOREN ÜBERWACHEN KÜHLKETTEN

Der Transport von kritischen Gütern kann ebenfalls durch eine drahtlose Sensorik überwacht werden. Durch eine kontinuierliche Überwachung von kritischen Parametern, wie zum Beispiel der Temperatur, kann die Qualität sichergestellt werden. Dazu muss während des gesamten Transportweges diese zusätzliche Sensorik an den kritischen Gütern angebracht sein und danach ausgelesen werden. Erst wenn der Parameterverlauf überprüft und für in Ordnung befunden wurde, dürfen die Güter weiterverarbeitet werden. Beispiele hierfür sind Kühlketten in den verschiedensten Branchen, die während des gesamten Produktionsprozesses und des Transportes dauerhaft eingehalten werden müssen.

Die Sicherung der Produkt-Qualität beginnt jedoch bereits beim Produktionsprozess, der durch eine Digitalisierung besser überwacht werden kann. Zusätzliche Sensorik bietet hierfür einen besseren Einblick und ein Verständnis für den eigentlichen Produktionsprozess und ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung der kritischen Parameter. Eventuell auftretende Abweichungen vom gewünschten Ergebnis können rasch erkannt und behoben werden.

Sollten die natürlichen Rohstoffe gewissen Qualitätsschwankungen ausgesetzt sein, kann mittels der kontinuierlichen Prozessüberwachung darauf schnell reagiert werden. Idealerweise kann die Abweichung durch eine intelligente Regelung automatisch ausgeglichen werden. Zur Ermittlung der Abweichung kann die Simulation des Produktionsprozesses, also eines digitalen Zwillings, dienen.

ENERGIEOPTIMIERUNG

Nicht nur die Produkte eines Produktionsprozesses können durch Digitalisierung weiter optimiert werden, sondern auch der Produktionsprozess an sich. Da in den letzten Jahren auch Betriebe und Industrie begonnen haben ihren Energieverbrauch zu reduzieren, tritt der Energieverbrauch von den verschiedensten Herstellungsprozessen in den Vordergrund.

Um diesen optimieren zu können, kann auch hier ein digitaler Zwilling eingesetzt werden. Die tatsächlich auftretenden Prozessparameter werden von einer Sensorik erfasst und mit den Ergebnissen des Simulationsmodells des digitalen Zwillings verglichen. In einer Lernphase wird das Simulationsmodell immer weiter angepasst, bis es den Produktionsprozess bestmöglich nachbildet. Ist die Lernphase abgeschlossen, können mittels Offline-Simulation die energieeffizientesten Prozessparameter ermittelt werden. Danach kann der digitale Zwilling mittels Online-Simulation zur energieeffizienten Regelung des Produktionsprozesses verwendet werden.



5

NEUE GESCHÄFTSMODELLE

Durch die Digitalisierung werden neue Geschäftsmodelle geschaffen, da automatisierte Prozesse eine automatische Steuerung und Überwachung dieser ermöglichen. Im Folgenden sind einige Beispiele dazu beschrieben.



5.1

INDIVIDUELLE PRODUKTE

Bei den individuellen Produkten handelt es sich um Produktionen mit einer Losgröße von einem Stück. Der Kunde bestellt ein für ihn individuell produziertes Produkt mit einzigartigen Eigenschaften. Um dieses effizient herstellen zu können, müssen die gewünschten Eigenschaften bereits digital bestellt werden. Automatisierte Prozesse können diese Bestelldaten auf die Produktionsfähigkeit hin überprüfen und danach an den Produktionsprozess weitergeben. Je automatisierter dies funktioniert, desto günstiger können die individuellen Produkte hergestellt werden. Bestehende Produktionsanlagen können hinsichtlich einer automatisierten Produktionsdateneingabe nachgerüstet werden, bei denen die Prozessparameter je nach Auftrag eingestellt werden.

5.2

PAY-PER-USE

Bei Pay-per-Use handelt es sich um unkonventionelle Abrechnungsformen, bei denen ein Kunde je nach Nutzung eines Service oder einer Maschine zahlt. Es ist zum Beispiel möglich, dass eine Anlage mittels eines neuen und komplizierten Steuerungsalgorithmus nun in der Lage ist, ein bestimmtes Produkt mit besonderer Qualität herzustellen. Da dies aber nur für sehr wenige Produkte benötigt wird, könnte eine Abrechnung auf Basis der Nutzungsdauer des Spezialalgorithmus erfolgen. Diese wird digital an der Anlage erfasst und dem Hersteller übermittelt. Dieser stellt dann die Rechnung je nach Nutzungsdauer des Spezialalgorithmus.

5.3

MICROPAYMENT

Bei Micropayments handelt es sich um Bezahlungen von kleinsten Beträgen. Solche Micropayments sind nur in automatisierten Systemen sinnvoll, da eine manuelle Abwicklung viel zu aufwändig und zu teuer wäre. Sie können vor allem im Bereich von Pay-per-Use verwendet werden, da hier oft kleine Beträge automatisiert abzuwickeln sind.



6

LEITGEDANKE

Die Optimierung von bisher analogen Abläufen und Prozessen im betrieblichen Umfeld bietet Chancen, um einerseits die Qualität eines Produktes oder einer Dienstleistung zu verbessern und andererseits die Effizienz dieser Abläufe und Prozesse zu verbessern. Beides stärkt in einer digitalisierten Geschäftswelt die Wettbewerbsfähigkeit und sichert Arbeitsplätze.

Je mehr Abläufe und Prozesse in einem Unternehmen digitalisiert sind, und umso vollständiger der digitale Datenverarbeitungskreislauf umgesetzt wurde, desto mehr Synergieeffekte zeigen sich, und es können weiter Kosten eingespart werden. Bei bewährten und soliden Produktionsanlagen ist es sinnvoll, Zeit und Geld für eine digitale Nachrüstung aufzuwenden. Ist eine positive Entscheidung für ein Digitalisierungsprojekt gefallen, ist eine gute Planung unter Einbezug aller betroffenen Mitarbeiter für eine erfolgreiche Umsetzung sehr wichtig. Mit einer erfolgreichen Umsetzung eröffnen sich neue Geschäftsmöglichkeiten und -modelle, die die Wettbewerbsfähigkeit weiter stärken.



7

BEST PRACTICE

Bild: © WFL Millturn Technologies

Bild: © Österreichische Kunststoff-Zeitschrift

EIN ZWEITES LEBEN FÜR DIE MASCHINE

Im Zeitalter der Schnellebigkeit und des Fortschritts haben Qualität und innovative Lösungen nachhaltige Beständigkeit. Das beweisen die WFL Gebrauchtmachines, die auch nach mehrjährigem Einsatz eine sehr hohe Wettbewerbsfähigkeit aufweisen. Wie bei den Neumaschinen bietet WFL hinsichtlich Qualität und Kundenbetreuung einzigartige Möglichkeiten.



Bild: © WFL Millturn Technologies

Aus alt mach neu: der Kauf eines gebrauchten MILLTURN-Komplettbearbeitungszentrums bietet Kosteneffizienz und schnelle Verfügbarkeit.

WFL bietet im Bereich der Gebrauchtmachines, je nach Bedarf, ein Gesamtkonzept mit Beratung, Technologieunterstützung, Inbetriebnahme & Training. Speziell dafür wurde eine eigene Organisation aufgebaut. Eine Premium Pre-Owned MILLTURN erweist sich vor allem dann als interessante Alternative, wenn kurzfristig zusätzliche Kapazitäten gebraucht werden oder das Budget für eine neue Maschine nicht ausreicht.

Alles aus einer Hand

Die jahrzehntelange Einsatzbereitschaft einer MILLTURN führt zur Abnutzung von Maschine und Ausrüstung und daher zu einem Verlust der relativen Performance. Durch regelmäßige Upgrades und Services wird dieser Umstand stark eingegrenzt. Werden Verschleißteile ausgetauscht, bringt die Maschine weiterhin eine Top-Qualität und be-

hält ihre Langlebigkeit und bleibt in allen technischen und Software-basierten Bereichen up-to-date. Ein großer Vorteil bei einer Maschinenüberholung ist vor allem der Kostenfaktor: dieser liegt bei ca. 40 – 70 Prozent geringerem Investment im Vergleich zu einer Neumaschine.

Geprüfte Qualität

Der Prozess eines Retro-fit Projekts ist bei WFL genauestens definiert. Im Falle eines Maschinenverkaufs wird durch das WFL Projektteam Kontakt aufgenommen und erste Abklärungen getroffen. Die Maschine wird durch entsprechend qualifiziertes WFL-Personal begutachtet. Die Maschine wird auf Herz und Nieren überprüft, sodass der Arbeitsaufwand eingeschätzt werden kann. Nach Angebotslegung, Verhandlung und Vertragsgestaltung wird der Termin für die Demontage der Maschine fixiert. Hat der Kunde mit der Maschine zwischenzeitlich noch produziert, wird die Maschine unmittelbar vor der Demontage nochmals geprüft. Weitere Schritte wie interner Transport, Verpackung und Transport zu WFL wird durch firmeneigenes Personal ausgeführt.

Die Maschinenüberholung beinhaltet des weiteren Montage, Reparatur, Lackaufbereitung, diverse Hochrüstungen, Inbetriebnahme, Geometriecheck, Maschinen-Check, Dauertest, Laservermessung und Bearbeitung eines VDI-Werkstücks für die Maschinenabnahme. Nach erfolgreicher Prüfung erhalten die Maschinen das Zertifikat „CERTIFIED PRE-OWNED“. Dadurch können die Maschinen sogar mit Garantie verkauft werden.

Nachhaltigkeit on Top

Die Tatsache, dass alte Maschinen aufgearbeitet und somit länger in produktionsbereiten Zustand gehalten werden, macht ein Retro-fit von WFL erstaunlich „grün“. Laut VDEH Stahlinstitut werden pro Tonne Rohstahl ca. 1,34 Tonnen CO₂ emittiert. Dies fällt bei einer Premium Pre-Owned Maschine natürlich nur zu einem Bruchteil an. Mit dem Retro-fit kann der CO₂-Ausstoß um mindestens 80 – 90 Prozent reduziert werden. Eine M65 MILLTURN / 3000 mm mit ca. 34.000 kg (überwiegend bestehend aus Stahl bzw. Stahl-ähnlichen Komponenten) würde 45.560 kg CO₂ emittieren. Im Falle eines Retro-fits fallen in etwa 6.800 – 13.600kg CO₂ Emission an. Dies argumentiert die Wirtschaftlichkeit eines solchen Projekts in beträchtlicher Weise.

Der Einsatz von modernen Bauelementen und Features, wie etwa neuer Beleuchtung (Ergonomic Light Concept), einem erweiterten Werkzeugmagazin oder der Anbindung einer Automatisierung, tragen ebenfalls zu mehr Nachhaltigkeit und Effizienz bei. Auch bei Herstellern stößt man hier auf großes Interesse. In entsprechenden Fällen lassen sich auch die Elektrokomponenten der Maschine tauschen. Dieses Thema soll bei WFL zukünftig vermehrt forciert werden. In einem Pilotprojekt wird etwa bei einer Maschine mit Baujahr 1998 die komplette Steuerung ausgetauscht. Dies soll die Langlebigkeit der Maschinen verstärken. Hierbei erfolgen ein Austausch der Motoren als auch mechanische Adaptionen wie etwa die Schiebetürpositionierung mittels Zahnstange oder eine verbesserte Positionierbarkeit des Werkzeugwechslers (Zahnstange anstatt Zahnriemen). Die neue Steuerung verfügt im Vergleich zur bisherigen über einen größeren Bildschirm mit 24-Zoll (bisher: 15-Zoll) und 1 GB NC-Speicher (bisher 12MB NC-Speicher). Vorteile eines Umbaus der Steuerung sind vor allem die Verfügbarkeit des Programmiereditors MillturnPRO und der intelligenten Prozessüberwachung iControl. Auch der Tele-service lässt sich an der neuen Steuerung komfortabler durchführen.



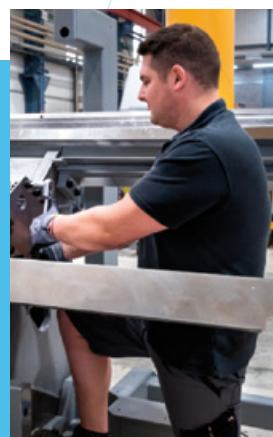
Modulare Ausführungen – je nach Kundenwunsch

Als besonderes Extra bietet WFL seinen Kunden die Gebrauchtmachines in maßgeschneiderter Ausführung an. Angefangen von Überholungen, Umbauten oder auch technologischen Ergänzungen ist alles möglich. Mit einer WFL-Produktionsunterstützung können auch kundenspezifische Werkstücke bearbeitet werden.

Der verstärkte Fokus auf Gebrauchtmachines in den letzten zwei Jahren zeigt eindeutig, dass auf dem Markt ein großes Interesse vorhanden ist. WFL hält stets eine Anzahl an hochwertigen Gebrauchtmachines auf Lager. Der Großteil davon wurde an Weltkonzerne in Deutschland, Schweden oder den USA verkauft. Diese Machines laufen seit dem Retro-fit bereits einige Jahre einwandfrei.

„Bei Machines, die einem Retro-fit unterzogen werden, tauschen wir zum Beispiel Hauptkomponenten wie Fräseinheit, Linearführungen, Hauptantrieb oder den Werkzeugwechsler, um den Gesamtzustand der Maschine zu verbessern. Meine Kollegen und ich bringen hier sehr viel Erfahrung mit und freuen uns, wenn die Maschine in einem Top-Zustand für viele weitere produktive Jahre ausgeliefert werden kann.“

Jürgen Bauer, WFL Retro-fit Solutions



Unterstützung während des gesamten Lebenszyklus der Maschine.

DIGITALE FERTIGUNGS- STRATEGIEN ERMÖGLICHEN GEISTERSCHICHTEN!

Prozesse optimieren, die Qualität der Kunststoff-Produkte verbessern und durch einen höheren Automationsgrad die Effizienz steigern: Das sind primäre Ziele der Digitalisierung in der Kunststoffverarbeitung. Die schrittweise Optimierung des Produktionsumfelds ist eine zentrale Herausforderung für die Wettbewerbsfähigkeit der Branche und des Fertigungsstandorts. Selbst Geisterschichten ohne Menschen sind mittlerweile Realität in der Kunststoffverarbeitung.

„Wesentlich für viele Digitalisierungsprojekte in den Unternehmen sind die Fragen: Welche Daten sind wichtig, welche Datenauswertung hilft für zukünftige Digitalisierungsschritte und wo läuft man Gefahr durch Produktionscontrolling die Flexibilität einzubüßen“, erzählt Wolfgang Bohmayr, Leiter des Kunststoff-Clusters, der als Beteiligter im Projekt DIRETRONET ein praktisches Unterstützungsumfeld zur Digitalisierung für die heimischen Betriebe aufbaut. Wie die Digitalisierung in der Kunststoffverarbeitung Einzug gehalten hat, zeigen Beispiele aus Spritzguss und Extrusion.

Mit vollständig automatisierter Fertigung den Standort sichern

Wie sich ein Unternehmen mit einer vollständig automatisierten Fertigung, von der Herstellung der Kunststoff-Gebinde bis zur Abfüll-

lung der Pool-Pflegeprodukte, in einem von asiatischen Anbietern dominierten Marktumfeld behauptet, zeigt der Spezialist für Pool und Poolzubehör Steinbach im oberösterreichischen Schwertberg vor. Eine zellenbasierte Fertigung mit zwei Blasformanlagen und drei Spritzgießmaschinen (Typ ENGEL e-motion) wurde dazu in den vergangenen Jahren aufgebaut. Digitales Retro-Fitting in diesem „Green Field“ Neubau bestand in der Komplettintegration der vollständig automatisierten Produktions- und Logistikkette und Vernetzung der Kunststoffverarbeitung mit der Abfüllung eine Etage tiefer und dem Hochregallager. Von der Anlieferung der Rohmaterialien bis zum Versand der palettierten Endprodukte ist der gesamte Warenfluss automatisiert. Ein viper 40-Linearroboter in Stand-alone-Ausführung verbindet die zwei für die Gebindedeckel eingesetzten Spritzgießmaschinen mit dem Hochregallager. Alle 10 Sekunden übermittelt der Roboter dem Hochregallager die aktuellen Stückzahlen, meldet volle Kisten und fordert leere an. Über Nacht und am Wochenende wird ohne Menschen produziert. Mindestens 24 Stunden bleiben die Behälter im Lager, dann werden sie – ebenfalls automatisiert – an die Abfüllung übergeben. Hier gilt Sicherheit vor Schnelligkeit: Erst nach 24 Stunden ist der Schwundprozess der Polymere abgeschlossen und die Behälter können die Chlorprodukte sicher verwahren. Unterstützt bei der Etablierung des neuen Fertigungsprozesses hat Steinbach Michael Meister, Inhaber der Ingenieursfirma Meister Quadrat in Niklasdorf.

Auf zwei benachbarten e-motion Maschinen mit integrierten Viper Robotern werden die Behälterdeckel – sowohl die runden als auch eckigen – produziert. Direkt dahinter befindet sich der Stand-alone-Roboter, der die Spritzgießzelle mit dem Hochregallager verbindet.





Bild: © Engel

„Und dann kam Corona.“
 – In kürzester Zeit musste Hans-Jürgen Landl, Bereichsleiter Spritzguss, Spender und Werkzeugbau von Hagleitner, den Output mehr als verdoppeln, um die schlagartig gestiegene Nachfrage nach Handdesinfektionsmitteln bedienen zu können.

Mit Plattformstrategie zur Fertigungszelle in nur drei Tagen

Auch der Hygienespezialist Hagleitner mit Stammsitz in Zell am See, der sein Produktionsvolumen aufgrund der coronabedingt gestiegenen Nachfrage in weniger als einer Woche verdoppelt hat, setzte auf die Expertise von Michael Meister. Die Nachfüllpackungen für Handdesinfektionsmittelspender, bestehend aus einem Schlauch und einem Adapterstück mit integriertem Verschluss, wurden quasi über Nacht zum Renner. Nadelöhr war hier die Spritzgießproduktion der 2K-Adapterstücke aus PP und TPE. Die Produktion von fünf auf sieben Tage und von zweieinhalb auf drei Schichten hochzufahren reichte nicht aus, um die sprunghaft angestiegene Nachfrage zu decken. So entschied man sich für eine zweite Spritzgießzelle. Ein baugleiches Werkzeug für einen möglichen Ausfall war bereits vor zwei Jahren bestellt worden, was sich nun als Glücksfall herausgestellt hat. Ein notwendiges zusätzliches Kleinspritzaggregat zum Anspritzen der TPE-Komponente stellte der Verpackungsspezialist Alpha aus Vorarlberg zur Verfügung. Letztendlich machte sich die Plattformstrategie, mit der Hagleitner vor sechs Jahren begann, bezahlt. Dank der Standardisierungen war der Umbau in einer Rekordzeit von nur drei Tagen inklusive der notwendigen Anpassungen der Maschinensoftware erledigt und die Fertigungszelle nahm ihre Arbeit auf.

Mit intelligenter Fertigungsassistenz die Qualität in der Extrusion verbessern

Fehler in der Extrusion führen noch oft zu Ausschussproduktionen. Beispiele dafür sind geometrische Abweichungen von der Soll-

Geometrie wie Verzug, Bogenlauf oder Randaufwölbung, schlechte Oberflächenqualitäten wie Einfallstellen, Flecken, Schlieren oder Stippen, Einschlüsse im Extrudat oder verringerte mechanische Festigkeitswerte. Abhilfe bietet mittlerweile der Einsatz von virtuellen Produktionsassistenten, bestehend aus Sensoren, einem Erfassungssystem für Messwerte sowie einer Spezialsoftware für die Kunststoffverarbeitung. Die Sensoren erfassen Informationen aus dem Prozess. Parallel dazu lernen Maschinenkommunikationslösungen, was andere Maschinen tun.

Diese Informationen werden über ein Messdatenerfassungssystem einer Spezialsoftware für die Kunststoffverarbeitung zur Verfügung gestellt, dort verarbeitet und ausgewertet. Auf der Basis von Expertenwissen, welches zuvor in die Software implementiert wurde, kann dieses Softwaresystem nun die Situation analysieren, interpretieren und Vorschläge ableiten, welche Änderungen an den Prozessparametern zu einer Verbesserung der Situation führen. Mit einem auf die Kunststoffverarbeitung spezialisiertem System stehen dem Maschinenbediener somit exakt die Funktionen zur Verfügung, die für den praktischen Alltag notwendig sind, um eine hohe Qualität bei gleichzeitig hoher Produktivität zu realisieren.

Architektur eines virtuellen Produktionsassistenten (Bsp.: Vipra) – Digitale Augen und Ohren

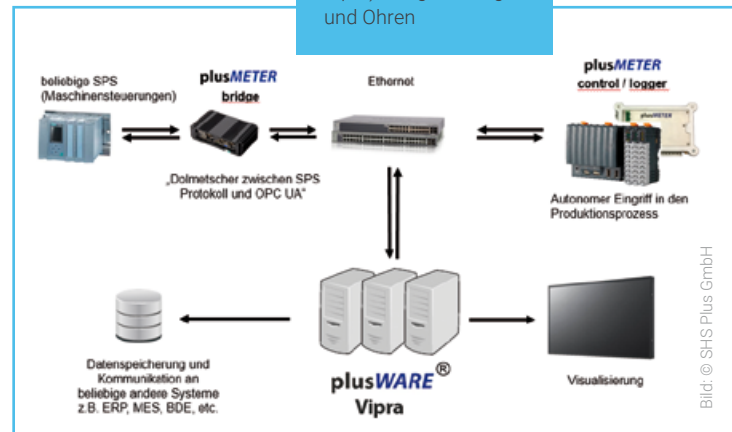


Bild: © SHSPlus GmbH

HERAUSFORDERUNG: RIESIGE PRODUKTPALETTE

Produktwechsel per Knopfdruck



Ein Verpackungs-
roboter für
Waffelprodukte

1,3 Mio. Produkte auf rund 2.000 Paletten verlassen täglich das Lebensmittelwerk von Spitz. Die Herausforderungen für das Unternehmen liegt in der großen Vielfalt und kleinen Chargenzahl von Produkten, die auf über 30 Fertigungslinien und 35 Abfüll- und Verpackungsanlagen hergestellt werden.

Um effizient und wettbewerbsfähig zu produzieren muss die Fertigung hohe Qualitätsstandards erfüllen und gleichzeitig sehr flexibel sein. Praktisch per Knopfdruck wird auf einer Fertigungslinie von einem aufs andere Produkt gewechselt. Jeder Produktwechsel muss optimiert sein, damit möglichst wenig Schwund und keine Verzögerungen entstehen. Zwar sind bestimmte Rüstzeiten an Maschinen zu berücksichtigen, doch die eigentliche Prozesssteuerung, das Abrufen der für das jeweilige Produkt nötigen Rohstoffe in vorgegebenen Mengen sowie die erforderlichen Materialien für die abschließende Verpackung erfolgt vollautomatisch. Auftragsdaten werden auf direktem Weg mit dem laufenden Prozess verknüpft, zeitgleich Produktions- und Verbrauchsdaten ins übergeordnete System geliefert.

Um die Produktion zukunftsfit zu machen, hat

der traditionsreiche Lebensmittelhersteller in einem umfassenden Digitalisierungsprojekt gemeinsam mit Siemens die Herstellung von Fruchtsäften und Co. in Attnang-Puchheim optimiert.

Unser bestehendes System zur Produktionssteuerung war den Anforderungen der Digitalisierung nicht mehr gewachsen. Wir wollten ein neues, zukunftsfähiges und langfristig erweiterbares System implementieren. Für uns war wichtig, dass wir alle Produktionsprozesse mittels eines Systems steuern und in Echtzeit verarbeiten können“, erklärt Spitz-CEO Scherb jun.

Das Ziel: Digitaler Zwilling

„Bei Spitz war das Ziel, einen digitalen Zwilling zu schaffen – und zwar für die Produkte, die Anlagen und die Operationen dahinter“. Also haben die Verantwortlichen zunächst SAP eingeführt, und gleichzeitig setzt man auf ein Fertigungsmanagementsystem (MES) der Produktfamilie Simatic IT. Dies wurde bei allen Anlagen und Linien am Standort umgesetzt.

Produkte per Knopfdruck

Nach zwei Jahren war die Arbeit getan. Jetzt steuert eine Software die Produktion und alle Fertigungssysteme, stimmt die Fertigungsprozesse auf die Lieferkette ab und dient als Verbindung zwischen der Betriebswirtschaft und den Prozessleitsystemen. Die Produktwechsel pro Linie können nun praktisch per Knopfdruck erfolgen. Bald soll es in einem nächsten Schritt auch möglich sein, die Eigenschaft der Rohstoffe, beispielsweise beim Mehl, zu messen und die Rezepturen schon während der Verarbeitung anzupassen, um den immer gleichen, gewohnten Geschmack zu bekommen. Denn dieser ist letztlich viel wichtiger als alle Automatisierung.

RM DIGITAL SERVICES

Im Sinne der Ressourcenschonung sollen wertbare Baurestmassen wiederverwendet und nicht deponiert werden. Weiters werden bis zum Jahr 2050 zirka die Hälfte der heutigen Gebäude durch Neubauten ersetzt werden. Deshalb ist das Recycling von Baurestmassen ein wichtiges Zukunftsthema.

Das Bauwesen ist mit einem jährlichen Einsatz von 100 Millionen Tonnen der größte Verbraucher mineralischer Rohstoffe in Österreich. Im Gegenzug fallen jedes Jahr circa sieben Millionen Tonnen Baurestmassen in Österreich an. Recycling-Baustoffe aus Baurestmassen können zum Teil Primärbaustoffe ersetzen und leisten einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der deponierten Menge von Abfällen aus dem Bauwesen.

Ob nun Natursteine aufbereitet, Asphaltstraßen aufgebrochen oder Baureste recycelt werden, das Prinzip ist immer das Gleiche: wertvolle Materialien zu noch wertvollerem Rohstoff zu veredeln. Grobes Material zerkleinern und in einem Arbeitsgang zu hochwertigem Baumaterial aufbereiten, das können zum Beispiel die Brecher der CTC Partner Unternehmen RUBBLE MASTER HMH GmbH oder der SBM Mineral Processing GmbH.

Aber auch diese Maschinen werden immer digitaler! Die digitale Infrastruktur ermöglicht neben der intelligenten Nutzung der Maschine unter anderem auch das Remote-Verarbeiten und Darstellen von Echtzeit- bzw. historischen Maschinendaten. Mobile Endgeräte wie Smartphones oder Tablets visualisieren und verarbeiten die Informationen.

Kundenbeispiel

RM GO! SMART ermöglicht zum Beispiel RUBBLE MASTER Kunden ihre bestehende Maschine aufzurüsten und so die bestehende Maschine weiterhin zu betreiben und nicht auf eine neue umsteigen zu müssen. Mittels Einbaus einiger Hardwarekomponenten wie zum Beispiel den Antennen und eines WLAN Moduls wird der Brecher aufgerüstet.

Zusätzlich erhält der Maschinenbetreiber eine Software, die Auskunft über die Maschinenperformance gibt. Vielen der großen Aufbereitungsanbietern ist es wichtig, umfassende Informationen zu erhalten, wie die Maschine performt.

Deshalb wird RM GO! SMART sehr oft bei den größeren Anlagen wie RM 100GO! nachgerüstet.



Bild: © RUBBLE MASTER HMH GMBH

8

CLOUDPOOL: SOFTWARE-SERVICES FÜR DIE INDUSTRIE

Ob Early Adopter oder Nachzügler: In den meisten Industriebetrieben ist die digitale Transformation aktuell das Mantra der kommenden Jahre. Dabei bevorzugen sowohl der „Einsteiger“ als auch der fortgeschrittene „Digitalisierer“ cloudbasierte Anwendungen, da die „Software as a Service“ eine ganze Reihe Vorteile bietet.

Hohe IT-Investitionen beispielsweise sind nicht nötig, zeitaufwändige Installationen auch nicht und der Administrationsaufwand reduziert sich erheblich. Zudem ist der Zugriff zeit- und ortsunabhängig möglich.

Die Anwendungsbereiche sind mannigfaltig: Von der Unternehmenssoftware über Automation bis hin zur Produktentwicklung ist der Bedarf der heimischen Industrie groß.

Im Rahmen des Projektes DIRETRONET sammelte der IT-Cluster von regionalen Software-Anbietern deren Services für industrielle Anwendungen. Daraus entstand ein „Cloud-Pool“, der Digitalisierungsprozesse begleitet und der Industrie den Zugang zu hochqualitativen digitalen Lösungen erleichtern soll und wird.

REGIONALE INDUSTRIE – DIGITAL AUFPOLIERT

Der CloudPool teilt sich in nachfolgende Kategorien:

**Infrastructure
as a service**

Unternehmenssteuerung

Informations-Management

Engineering & Produktentwicklung

Automation / Maschinen- & Anlagensteuerung

Operational Technology

Schnittstellen / Datenaustausch

Technische Lösungen für bestimmte Anwendungsbereiche

Die einzelnen
Software-Anbieter selbst finden Sie hier:
www.digitalregion.at/cloudpool



Impressum:

Medieninhaber (Verleger) und Herausgeber Business Upper Austria – OÖ Wirtschaftsagentur GmbH, FN 89326m **Redaktionsadresse:** Hafenstraße 47-51, 4020 Linz, **Telefon:** +43 732 79810-5173, **E-Mail:** info@biz-up.at **Web:** www.biz-up.at

Für den Inhalt verantwortlich:

DI (FH) Werner Pamminger, MBA **Redaktion:** DI Dr. Leander Hörmann, BSc (LCM), Ing. Wolfgang Bohmayr, DI Heidrun Hochreiter, DI Christian Maurer, Mag. Elmar Paireder, DI Dr. Robert Stubenrauch (alle Biz-Up) **Editorial Design / Diagramme:** KNUT.GRAFIK knut.grafik@aon.at

Aus Gründen der besseren Leserlichkeit verzichten wir teilweise auf geschlechtsspezifische Formulierungen. Sämtliche personenbezogenen Bezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter in gleicher Weise.



KONTAKT

Business Upper Austria - OÖ
Wirtschaftsagentur GmbH
A-4020 Linz, Hafenstraße 47-51
www.digitalregion.at



Das Projekt wurde aus Mitteln der Leitinitiative Digitalisierung des Landes OÖ finanziert.