

Megatrends in der Anlage

Industrie 4.0

Industrie 4.0 steht als Synonym für die vierte industrielle Revolution. Zuvor haben die Mechanisierung (1.0, erster mechanischer Webstuhl anno 1784), die Massenproduktion und Elektrifizierung (2.0, erstes Fließband anno 1870) und die Automatisierung (3.0, erste speicherprogrammierbare Steuerung anno 1969) wichtige Meilensteine in der Effektivitätssteigerung gesetzt. Viele sprechen in dem Zusammenhang mit der Industrie 4.0 vom „Internet der vernetzten Dinge“. Wobei das Beispiel vom Kühlschrank, der automatisch Milch beim Online-Discounter im Internet nachbestellt, sobald diese alle ist, im Kern schon das erfüllt, was sich die Industrie von dieser Neuerung erhofft. Rechenkapazitäten und Sensoren werden derzeit immer günstiger, es lässt sich im Prinzip alles, was in der Produktion bewegt wird, mit einem Chip ausrüsten, der Daten sendet. Laut Marktforscher Gartner werden bald an die 21 Milliarden analoge Dinge miteinander vernetzt sein. McKinsey schätzt das Wertschöpfungspotential durch das Internet der Dinge allein in der globalen Fertigungsindustrie auf 1,2 bis 3,7 Billionen Dollar bis zum Jahr 2025. Hinzu kommen ein bis zwei Billionen Dollar in Logistik und Handel.

Intelligente Maschinen tauschen Informationen untereinander aus zum Wohle des Besitzers. Gleichzeitig melden sie diese Aktionen direkt an das IT-System. Diese Maschinen können sich selbständig organisieren und mit anderen Maschinen Prozesse und Termine koordinieren. Es ist möglich, bereits bestehende Maschinen mittels Sensoren und Funkchips einzubinden. Dieses muss nicht auf einen Betrieb beschränkt bleiben, vernetzen sich die Maschinen mit denen eines Zulieferers oder Kunden, könnten sie auf Abweichungen eigenständig reagieren. Selbst bei Ausfall eines Zulieferers kann die Maschine alternative Lieferanten suchen und automatisch beauftragen.

Dies klingt schon stark nach künstlicher Intelligenz, ist aber in diesem Fortschrittszustand nicht zwingend erforderlich. Der Mensch bleibt der Entscheider in der Smart Factory. Er steuert die Prozesse und überwacht die Fertigung. Häufig werden bereits bestehende Technologien nur neu kombiniert. RFID (radio-frequency identification) dient dem drahtlosen Übertragen von Daten und wurde im zweiten Weltkrieg entwickelt, bereits 1961 setzte General Motors den ersten Industrieroboter in Betrieb und die computergesteuerten Maschinen (CNC) gibt es seit den frühen Achtzigerjahren. Viele der bereits vorhandenen Maschinen/Roboter lassen sich mit wenig Aufwand in eine voll digitale Fabrik integrieren, benötigt werden hierfür in erster Linie Sensoren und Funkchips. Werden dazu noch Assistenzsysteme wie zum Beispiel eine Datenbrille eingesetzt, wird die Realität

um Informationen der „virtuellen“ Realität erweitert. Eine Datenbrille spiegelt dem Benutzer Informationen zu den real anzusehenden Gegenständen hinzu. Beispiel: ein Lagerarbeiter erblickt durch die Brille ein Paket im Regal, über den am Paket angebrachten Chip spiegelt die Brille dem Arbeiter Informationen zu Inhalt, Anzahl der Waren im Paket, Gewicht, Qualität etc. zu, ohne dass dieser das Paket öffnen muss. Noch weitergehend ist die „augmented reality“, in der virtuelle Gegenstände in die vermeintliche Realität eingeblendet werden. Das Spiel Pokemon von Niantic lässt den Spieler durch den Blick auf die Kamera seines Smartphones kleine Monster in dem realen Hintergrund sehen und jagen.

Die Produkte der Zukunft werden überwiegend „smart“ sein. Das besagt, dass sie mit Hilfe von Chips Daten über sich und ihren Zustand sammeln vom Zeitpunkt ihrer Herstellung bis zum Recycling. Bereits das Ausgangsprodukt eines Auftrages kennt sein endgültiges Aussehen und befiehlt den Produktionsmaschinen die Produktionsschritte, die ihm noch fehlen. Während ihrer Nutzungsdauer sind diese Produkte mit dem Internet verbunden und übertragen Informationen über ihren Betriebszustand, so dass Optimierungsprogramme basierend auf diesen Informationen sowohl das Produkt verbessern als auch einen Service/Wartungsfrequenz einführen können, um einem Ausfall vorzubeugen.

Virtuell wird neben der realen Produktionsstätte eine weitere „Smart Factory“ existieren samt aller Produkte und Ressourcen. Alle Produktionsschritte können virtuell simuliert werden, bei einer Veränderung am Bildschirm wird diese Veränderung in der realen Fabrik vollzogen. Somit ist eine Steuerung der Fabrik aus der Ferne möglich.

Durch die Vielzahl der Informationen von den miteinander verbundenen Produkten und Maschinen ist eine Analyse der Daten nach bisherigem Muster nicht mehr darstellbar. Bisher wurden Daten aufgenommen, gespeichert und danach analysiert. Bei den entstehenden Datenmengen muss der Datenfluss laufend und in Echtzeit analysiert werden. Analyseprogramme müssen diesen Anforderungen gerecht werden.

Die Einführung von Industrie 4.0 betrifft fast alle Bereiche eines Unternehmens und ist deshalb nicht nur als digitale Transformation, sondern auch als Kulturwandel in der Organisation zu verstehen, zu planen und aktiv zu managen.

Vorteile und Nutzen

Effizienzsteigerung

Ca. 25% des globalen Energieverbrauchs werden der Industrie zugeschrieben. Mit optimaler Steuerung des Produktionsprozesses wird es gelingen, Energieverbrauch und Ressourcen zu schonen, hiermit verbunden ist eine deutliche Kostensenkung. Siemens hat bereits eine Fabrik, die hauseigene Elektronikteile herstellt, als Vorzeigefabrik für Kunden in Betrieb. Dort sammeln ca. 1.000 Scanner am Tag über 50 Millionen Informationen. Von einer Million Arbeitsschritten sind 12 fehlerbehaftet, bei Einsatz von ausgebildeten Menschen beträgt die Fehlerquote das 40-fache.

Markteinführungszeiten verkürzen

Der Lebenszyklus von Produkten ist stark gesunken, denken Sie beispielsweise an Ihren alten Röhrenfernseher, der kaum unter 10 Jahren Nutzungsdauer seinen Dienst quittierte. Moderne Flachbildschirme müssen deutlich schneller ersetzt werden. Durch die von dem vorherigen Produkt übermittelten Daten überschneiden sich Produktion und Entwicklung, so dass das Folgeprodukt schneller auf den Markt gebracht werden kann. Wichtig erscheint hierbei, dass die Qualität dem vorher gesetzten Standard entspricht und entsprechend getestet wurde. Etliche Firmen hatten massive Einbußen an Glaubwürdigkeit und Umsatz, als sie Produkte zu früh und zu ungetestet auf den Markt brachten. Insbesondere Pharmakonzerne hatten in der Vergangenheit existenzbedrohende Skandale aufgrund zu früher Medikamenteneinführung. Bayer nahm den Blutfettensenker „Lipobay“ 2001 nach mehr als 100 Todesfällen vom Markt und Merck & Co. stellte 2004 den Verkauf des Schmerzmittels „Vioxx“ nach unerwarteten Nebenwirkungen ein. Und selbst einfachere Komponenten eines Produktes können nachhaltig den Ruf eines Konzerns schädigen. 2016 erlebte Samsung ein Desaster mit explodierenden Smartphone-Batterien und IKEA musste die Kommode „Malm“ wegen Umsturzgefahr vom Markt nehmen.

Flexibilität steigern

Die Produktvielfalt hat sich in den vergangenen 15 Jahren mehr als verdoppelt. 1908 sagte Henry Ford: „Jeder Kunde kann sein Auto in einer beliebigen Farbe lackiert bekommen, solange die Farbe, die er will, schwarz ist.“ Wenn Sie heute ein Auto im Internet nach Ihren Wünschen zusammenstellen, haben Sie mannigfaltige Möglichkeiten, Ihr Traumauto zu konfigurieren und es steht Ihnen die gesamte Farbpalette zur Auswahl.

Wettbewerbsfähigkeit steigern

Jeder Stillstand, jede Umrüstung kostet Zeit und Geld. Haben Sie die Möglichkeit, bereits im Vorwege die Fabrik zu durchschreiten, die Sie bauen möchten, werden etliche Fehlplanungen vermieden. Ferner werden alle Umbau- und Modernisierungsmaßnahmen lückenlos dokumentiert. Daten aus verschiedensten Quellen werden zentral gepflegt und ermöglichen eine verbesserte Wartungsplanung, bei Umbau und Modernisierung eine schnellere Wiederinbetriebnahme. Insgesamt erhöht sich die Anlagenproduktivität.

Sicherheit erhöhen

Sicherheitsbedenken seitens der Unternehmen gegenüber der neuen Technologie sind im Augenblick der größte Hinderungsgrund für den Einsatz selbiger. Dies ist nachvollziehbar, denn größere Vernetzung bedeutet auch mehr Einfallstore für Schadsoftware und welcher Unternehmer gibt ohne Not die Kontrolle über geschäftskritische Daten aus der Hand? Vernetzt man 2 IT-Systeme, ist der Sicherheitsstandard nur so hoch wie der des zuvor schwächeren Systems. Auf der anderen Seite tragen die Produkte RFID-Chips, senden permanent Rückinformationen und bestimmen ihren Weg durch die Produktion. Sie sind jederzeit auffindbar, Informationen über Fertigungsgrad, Qualität und Merkmale immerzu abrufbereit. Produktionsstockungen und Ausfälle werden schneller bemerkt und können schneller behoben werden. Insgesamt wird die Prozesssicherheit und Prozessqualität stark erhöht.

Servicequalität verbessern

Der Begriff „Servicequalität“ bezieht sich auf die Dienstleistung rund um das Produkt. In erster Linie fällt einem hierbei die Wartung/Reparatur eines Produktes ein. Je eher ein Mangel erkannt wird, um so schneller und effizienter können Sie darauf reagieren. Denken Sie an die Ölwarnlampe in Ihrem Auto. Diese signalisiert den kommenden Mangel rechtzeitig, Sie können reagieren, bevor der einsetzende Kolbenfresser den Motor zerstört. Ähnliche Systeme werden in der Zukunft über ihre Vernetzung Informationen an den Produktnutzer, aber auch an den Produzenten liefern. Beispielsweise ist angedacht, Agrarprodukte mit Sensoren auszustatten, die signalisieren, ob Wasser, Licht und andere wachstumsbedingende Faktoren in optimalem Maße zur Verfügung stehen.

Branchen rund um die Industrie 4.0

Die Industrie 4.0 setzt auf die Vernetzung der Dinge. Wichtige Schnittstellen sind daher Sensorik, Robotik, Maschinenbau sowie die Meß- und Elektrotechnik. Die neugeschaffenen Mengen an Daten müssen mit passender Software erfaßt und gespeichert werden. Danach müssen sie intelligent aufbereitet, sprich analysiert werden.

Robotik

Unter Robotik versteht man die Robotertechnik, ein Roboter ist eine technische Apparatur, um dem Menschen mechanische Arbeit abzunehmen.

1920: Das Wort Roboter taucht erstmals in einem Theaterstück von Karel Capek in Ableitung von dem tschechischen Begriff für „Zwangsarbeit“ bzw. „Fronddienst“ auf.

Quelle: “Robot” im Oxford English Dictionary

Fertigungsroboter oder auch Industrieroboter genannt, werden von diversen Herstellern weltweit produziert. Offiziell erfunden wurde der Industrieroboter im Jahre 1954 von Herrn George Devol. Bekannte Hersteller sind Dürr AG und KUKA Roboter aus Deutschland, Yaskawa Electric Corporation mit der Marke Motoman, Fanuc, Mitsubishi Electric und Panasonic aus Japan sowie ABB Robotics, Güdel und Stäubli aus der Schweiz. Daneben hat jeder große Maschinenbaukonzern wie General Electric Corporation und Siemens AG eine eigene Sparte für Robotik.

Deutschland ist der größte Markt für Roboter in Europa und der fünftgrößte der Welt mit einem Umsatz von 12,8 Mrd. EUR im vergangenen Jahr. Quelle: The Robotics & Automation Industry in Germany, German Trade & Invest, Ausgabe 2017/2018

Im Durchschnitt übernehmen Roboter zurzeit 10% der Aufgaben in der Fertigungsindustrie weltweit – und allen Erwartungen nach bis 2025 ganze 25%.

Sensorik

Mit Sensorik ist unsere menschliche Fähigkeit, über unseren Körper Zustände zu erkennen, gemeint, letztendlich die Aufnahme von Reizen über spezialisierte Sinnesorgane. Dasselbe können technische Rezeptoren, allerdings in viel objektiverem Maße, vollbringen, bei Maschinen gibt es keinen „windchill-Faktor“, der die gefühlte Temperatur von der tatsächlichen abweichen läßt. Die heute benutzbaren Meßprinzipien beruhen auf Druck, Temperatur, Chemie (z.B. PH-Gehalt), Strahlung und Magnetismus. In vielen Bereichen ist die Sensortechnik noch nicht ausgereift, häufig ist es schwer, im Produktionsablauf an den wichtigen Stellen Sensoren überhaupt zu platzieren. Ferner kann es zu Fehlinterpretationen kommen, wenn nicht alle Details wie beispielsweise Winkel von Werkstück zu Werkzeug bekannt sind. Überhaupt scheint die vollständige Erfassung aller relevanten Daten sehr schwer zu sein.

Maschinenbau

Die Entwicklung, Konstruktion und Produktion von Maschinen entstanden im Laufe der Industrialisierung. Die Vorläufer dieser Fertigungstechnik sind allerdings deutlich älter, bereits in der Antike waren wichtige Aspekte der Mechanik wie schiefe Ebene, Flaschenzug und Hebel bekannt. Im Mittelalter erlebte die Wind- oder Wassermühle, bereits von den Römern entdeckt, ihren Siegeszug.

Ebenfalls im Mittelalter entstand die Feinmechanik, die zu den ersten Meßgeräten führte.

Software und Datenanalyse

Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten zur Generierung von Daten wird die Datenflut nochmals exorbitant wachsen. Grundidee der Industrie 4.0 sind intelligente Entwicklungen, die auf der Vernetzung von Daten beruhen. Die Unternehmen stehen, sofern sie diese Daten schon generieren, vor der großen Aufgabe, diese in den Griff zu bekommen. Einerseits sollen Echtzeitdaten für die Reaktion auf kurzfristige Änderungen analysiert und verarbeitet werden, andererseits sollen aus den gesammelten Daten zukünftige Ereignisse prognostiziert werden. Die Mehrwerte von Big Data sind nur dann zu heben, wenn eine sinnvolle Zusammenführung von wirklich relevanten Daten aus verschiedenen Bereichen erfolgt. Ob ein großes System erforderlich ist oder aber ein spezialisiertes kleines, hängt von den firmenspezifischen Anforderungen ab.

Eine wichtige Entwicklung auf diesem Gebiet stellt das „Machine Learning“ dar. „Maschinelles Lernen ist ein Oberbegriff für die „künstliche“ Generierung von Wissen aus Erfahrung. Ein künstliches System lernt aus Beispielen und kann diese nach Beendigung der Lernphase verallgemeinern.“ Quelle: Wikipedia

In der modernen Bilderkennung, die schon sehr weit fortgeschritten ist, werden von den Algorithmen Schicht für Schicht eines Bildes erfaßt. Um die Details zuordnen zu können, benötigen die Programme eine Unzahl an Vergleichsobjekten, ein Grund, weshalb Konzerne mit großen vorhandenen Datenmengen wie Facebook auf diesem Gebiet führend sind. Die Kunden des Autoherstellers Tesla sind bereits 160 Millionen Kilometer per Autopilot gefahren. Am Tag erhält Tesla Daten von 4,1 Millionen gefahrenen Kilometern. Und es werden noch viele Millionen Kilometer mehr benötigt, um die Systeme auf jedwede Situation anzupassen.

Führend auf dem Gebiet von Big Data sind die großen HighTech-Konzerne wie Alphabet, Facebook und Apple. Ferner hat jedes Softwareunternehmen Interesse an den Möglichkeiten der Industrie 4.0. Zu nennen sind hier Salesforce.com aus Deutschland, CA Technologies, Hauptsitz New York, VMware aus Palo Alto, Hewlett-Packard aus Palo Alto, EMC Corporation aus Massachusetts, Symantec aus den USA, SAP aus Deutschland sowie IBM, Oracle und Microsoft aus den USA.

Es fällt schwer, eine Firma aus dieser hochkarätigen Auswahl in der Entwicklung vorne zu sehen.

Diese Zusammenfassung dient ausschließlich zu Informationszwecken und stellt weder ein Angebot zum Kauf noch eine Anlageberatung dar. Eine Gewähr auf Richtigkeit und Vollständigkeit kann nicht übernommen werden. Die Zahlen und Daten basieren auf allgemein zugänglichen Informationen. Für die Richtigkeit der Angaben sind ausschließlich die Quellen verantwortlich. Die GFS Global Financial Solutions GmbH übernimmt keine Haftung jeglicher Art für etwaige Schäden resultierend aus der Kenntnis dieser Zusammenfassung.