

Einleitung

Antriebstechniken sind ein zentrales Thema in der produzierenden Industrie. Nachdem Antrieb entweder von Menschen oder von Tieren erzeugt wurde, entstehen ab dem Mittelalter Wind- und Wassermühlen, um die benötigte Energie für größere Produktionsprozesse zu versorgen. Ab dem 18. Jahrhundert übernimmt die in 1770 erfundene Dampfmaschine die Rolle als Energieversorger für den Antrieb von Maschinen. Und ab 1900 wird die Dampfkraft allmählich von durch Öl und/oder Elektrizität angetriebene Maschinen ersetzt, was zu einer bis dahin ungekannten Massenproduktion geführt hat.

Antriebs- und Steuerungstechniken

Die Antriebstechnik steuert die eigentlichen Produktionsmaschinen an. In der Zeit der Wind- und Wasserkraft (Mühlen) waren diese Steuerungstechniken noch einfach und mechanisch, – wie zum Beispiel für das Mahlen von Weizen, für Sägeprozesse oder für die Papierproduktion. Dies sind alles Antriebs- und Steuerungsprozesse, die noch von menschlicher Sensorik, Logik und Handlungen geprägt sind. Im 19. Jahrhundert werden zusammen mit der Einführung der Dampfmaschinen die ersten Automatisierungsprozesse eingeläutet, zum Beispiel die automatischen Webmaschinen oder der Gebrauch von Lochkarten. Nach der Einführung von Elektrizität, werden die Steuerungstechniken immer weiter verfeinert in Richtung Automatisierung. Wurde die Automatisierung zunächst noch direkt von Menschen angesteuert, sieht man in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, dass viele Automatisierungsprozesse durch andere Maschinen angesteuert werden (z.B. die Master-Slave Kombination, die mehrere Motoren mit derselben Geschwindigkeit laufen lässt – wie man das von modernen Zügen und Straßenbahnen kennt). Wichtig zu wissen ist auch, dass Automatisierung nicht allein zu einer höheren Produktion geführt hat, aber vor allem zu höheren und konstanteren Qualitätsstandards.

Digitalisierung und künstliche Intelligenz

Die Digitalisierung, die in der Europäischen Industrie um das Jahr 2000 anfängt, ist verbunden mit diesen Entwicklungen. Die Automatisierungsbefehle kommen dabei nicht länger von Menschenhand oder von einer anderen Maschine, sondern von einem Computer, der Daten zur Verfügung stellt, auf die die Steuerung reagiert. So können zum Beispiel Daten aus Verkaufsberichten, aus dem Rechnungswesen, aus dem Einkauf und der Beschaffungslogistik sowie der Qualitätskontrolle verwendet werden, um die Produktion zu steuern. Ebenfalls können externe Daten aus dem Internet abgerufen werden. Der Mensch kann in den Produktionsprozess eingreifen, aber solange der Computer die richtigen Daten für die Produktion liefert, ist das nicht notwendig. So war ich einmal in einer vollautomatisierten Papierfabrik in Finnland, die ihre Produktion automatisch auf Schwankungen in der Materialzulieferung und auf die vom Vertrieb vorgegebene Produktabnahme abstimmte.

Die vorläufig letzte Phase im Digitalisierungsprozess ist die Künstliche Intelligenz, welche die Daten mittels neuronalen Verarbeitungsmethoden benutzt. Die Computerdaten steuern nicht nur die Produktionsprozesse an, sondern kombinieren diese auch mit bestimmten, vorab einprogrammierten Zielsetzungen, sogenannten Performance-Daten der realen Produktion und des realen Produkts, die einmal erfasst und analysiert, wieder in die Entwicklung zurückgespielt werden können. Dort helfen sie dabei, neue Produkte und Prozesse frühzeitig zu verbessern und zu optimieren, ohne menschliches Eingreifen. In der Praxis bedeutet es, dass Künstliche Intelligenz die Produktion regelt, um dann anschließend mit den aus der Produktion erworbenen Daten neue Programme zu

entwickeln, die in der Zukunft Fehler vermeiden und optimale Resultate erzielen. Entscheidend ist dabei das Vermögen, dass KI imstande ist, mit den verschiedenen Datenbeständen zu arbeiten, um mit Hilfe dieser Daten sogar Programme für den Computer für bis dahin unbekannte Situationen zu entwickeln (Deep Mind Programme). Jedoch ist der Mensch mit seinem Improvisationstalent und seiner Entscheidungskompetenz bei unvorhergesehenen Ereignissen jedem KI-Programm immer noch haushoch überlegen.

Anwendung

Künstliche Intelligenz wird in der Industrie im Rahmen des Digitalisierungsprozesses für industrielle Steuerungen auf mehrere Arten benutzt:

- für das Programmieren - insbesondere, um die unterschiedlichen Datenbestände zu vereinheitlichen und sie aneinander koppeln zu können.
- um die Kriterien festzulegen, innerhalb welcher Daten angewendet werden können, um im Rahmen dieser Kriterien Produktionsentscheidungen zu treffen
- um evaluieren zu können, welche Erfolge durch welche Entscheidungen erreicht wurden (und umgekehrt um zu lernen, was falsch gegangen ist)
- um ganz neue Entwicklungen / Produkte zu präsentieren und digital auszuprobieren (besonders im Bereich der Forschung und Entwicklung ist in den nächsten Jahren mit größeren Innovationen im KI-Bereich zu rechnen)

Vor- und Nachteile

- Unternehmen können meistens an jeder Stelle ihrer Wertschöpfungskette mit der Digitalisierung beginnen – auf neuen und bestehenden Anlagen, auf Basis standardisierter und offener Schnittstellen.
- Die Digitalisierung macht es ohne große Probleme möglich, bei Massenproduktion Produkte auf die individuellen Wünsche der verschiedenen Absatzmärkte und Kunden abzustimmen. (zum Beispiel gibt es fast 3.000 Varianten des Volkswagen Golf, welche in einer Massenproduktionsanlage verarbeitet werden müssen).
- Die Digitalisierung macht es möglich, fast unbeschränkt über alle Daten bezüglich der Produktion zu verfügen und mit den Daten von Beschaffung und Absatzmärkten zu verknüpfen.
- Die Digitalisierung bedeutet, wenn einmal eingeführt und erfolgreich im Betrieb, eine merkliche Kostenersparnis – nicht allein was die Anzahl der Produktionsmitarbeitenden betrifft, aber auch hinsichtlich Beschaffungslogistik (just in time) und Auslieferung (geringere Lagerungskosten von fertigen Produkten).
- Was die KI betrifft, ist noch die Datenintegration, das Zusammenführen von Daten verschiedener Quellen sowie die Sicherstellung von Datenqualität hinzuzufügen. Sie spielen eine Schlüsselrolle und erst so kann die Industrie bei den vielen Aspekten der Digitalisierung "richtig loslegen", also digitale Produkte und Services anbieten oder künftige Forschung und Entwicklung digital betreiben.
- Der große Nachteil von sowohl Digitalisierung wie von KI ist die Abhängigkeit von IT-Ingenieuren und Programmierern. „Schnell etwas in der Produktionslinie verändern“ funktioniert nicht, zumal für Digitalisierung auch die Automatisierung von Produktionsschritten meistens peinlichst genau

festgelegt werden muss. Es entstehen deshalb oft Konflikte zwischen Produktionsabteilungen und IT-Abteilungen. Weil viele kleinere und mittelgroße Firmen nur eine beschränkte Möglichkeit haben, eine eigene IT Abteilung zu gestalten, machen sich solche Firmen abhängig von spezialisierten IT-Firmen, wie zB Siemens oder SAP.

Ethik

Die Ethik für Produktionsfirmen hat viele Aspekte, nicht zuletzt abhängig von den hergestellten Produkten. Eine Firma, die Gewehre liefert, steht in einem anderen Licht als eine Firma, die Papier herstellt (obgleich auch mit Papier viel Schlechtes getan werden kann!)

Was die KI betrifft geht es bei Ethik vor allem um folgendes:

- Datenschutz für Kunden und Lieferanten muss gesichert sein, besonders da, wo es nicht so direkt sichtbar ist.
- Datenschutz gegen Hacker von außen, die die Produktion beschädigen oder für uneigentliche Ziele benutzen wollen.
- Soziale Verantwortlichkeit für Arbeitnehmer, wenn durch KI Arbeitsplätze wegfallen oder sich ändern.
- Besonders größere Firmen spielen mit den ihnen verfügbaren Daten als Marktpartner eine wichtige gesellschaftliche Rolle (too big to fail companies) und sollten deswegen ihren Teil der Verantwortlichkeit für die Gesellschaft, in der sie angesiedelt sind, nehmen, zum Beispiel was das Thema Umwelt und Nachhaltigkeit betrifft bzw. hinsichtlich Steuerzahlung, Eigentumsrechten und Gewinnverteilung.
- Die große heikle Frage ist natürlich nach dem ethischen Vermögen von Maschinen, um selbständig, im Prinzip ohne menschliches Zutun, Entscheidungen zu treffen. Maschinen werden immer selbständiger und intelligenter und geraten somit in Situationen, die moralische und ethische Entscheidungen verlangen. Und wessen Interesse folgen Maschinen dabei?
- Die Anwendung von künstlicher Intelligenz erfolgt nach deutlichen und für längere Zeit festgelegten Normen und Produktionsvorschriften – vorzugsweise globalen. Diese „festgelegte“ Technik schließt gleichzeitig andere Produktionsweisen (und damit verbunden auch andere Produkte) aus.
- KI wird in der Zukunft immer mehr bestimmen, was wie und von wem produziert wird. Es wird dazu führen, dass wir ein Stück unserer Freiheit aufgeben müssen, wenn diese nicht mehr in den Rahmen der von KI bestimmten Produktionsweisen und Compliance Vorschriften passt.