

Durch Künstliche Intelligenz zu autonomen Produktionsanlagen

blog.vdi.de/2019/06/durch-kuenstliche-intelligenz-zu-autonomen-produktionsanlagen/

27. Juni 2019

Künstliche Intelligenz (KI) ist aktuell ein beherrschendes Thema in der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft. Neben den zweifelsohne atemberaubenden Fortschritten, über die wir tagtäglich über KI-Anwendungen im Consumer Bereich lesen (Bildererkennung, personalisierte Werbung, Filterblasen, etc.), wird das Thema in der Industrie zwar viel diskutiert, jedoch sehen wir bisher wenige bahnbrechende Anwendungen im Produktionsumfeld.

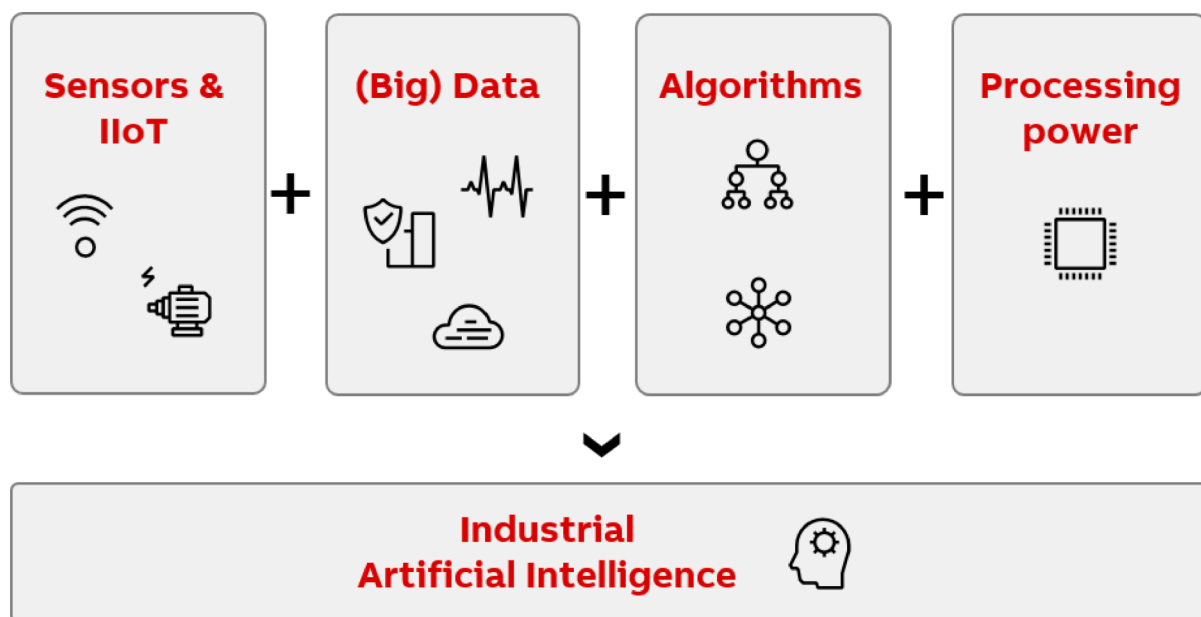


Abbildung 1: Einfache Definition on Industrieller Künstlicher Intelligenz / Quelle: ABB AG

Wieso eigentlich? Zum einen stellen Betreiber von Produktionsanlagen gänzlich andere Anforderungen an neue technische Lösungen als der Endkunde, insbesondere in Bezug auf Zuverlässigkeit, Stabilität und Sicherheit der neuen Lösung. Zum anderen liegen in industriellen Produktionsanlagen weit weniger Daten vor als im Consumer-Bereich. Wobei korrekterweise natürlich sehr große Datenmengen vorliegen, die aber meist wenig für industrielle KI-Anwendungen nutzbare Information enthalten. Im Consumer Bereich erzeugt eine große Anzahl Individuen mit ähnlichen Verhaltensprofilen große Datenmengen. Die Individuen verhalten sich dabei unregelmäßig und werden von psychologischen Vorgängen gesteuert, die man nicht in ein direktes physikalisches Modell abbilden kann. Im industriellen Umfeld haben wir es mit einer großen Anzahl unterschiedlichster Maschinen und technischen Systemen zu tun, die sich deterministisch verhalten und deren Vorgänge physikalischen Gesetzmäßigkeiten folgen.

Die industrielle Anwendung von KI braucht also spezielle Algorithmen sowie eine gute (und oft aufwändige) Datenaufbereitung und muss zudem substantielle Vorteile gegen etablierte Lösungsmethoden, z.B. Automatisierungstechnik, bieten. Denn, obwohl es viele neue KI-Methoden gibt, ist das Gros der noch (besser) zu lösenden Probleme in industriellen Produktionsanlagen alt und hinlänglich bekannt. Wir dürfen Industrielle KI daher nicht als Allheilmittel sehen, sondern als ein weiteres Werkzeug im gut gefüllten Werkzeugkasten des Ingenieurs.

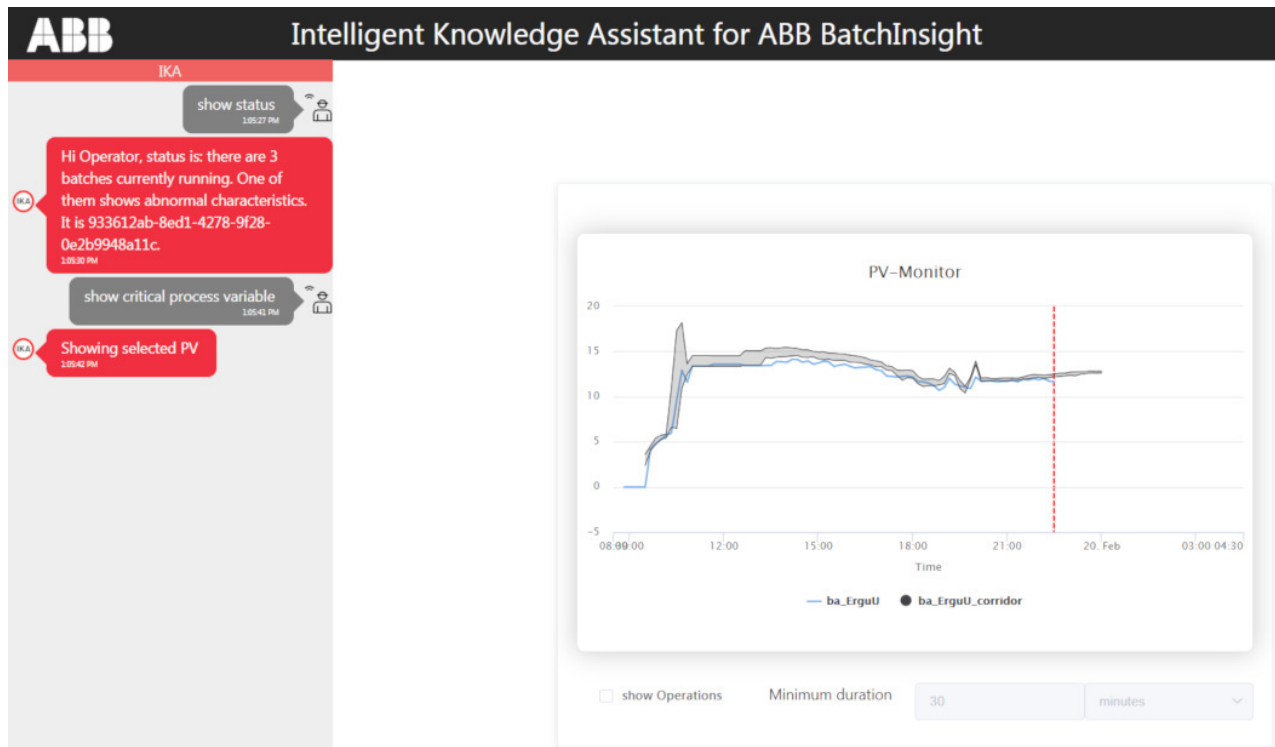


Abbildung 2: Screenshot eines virtuellen Assistenten für Prozessanlagen / Quelle: ABB AG

Ein Beispiel für die Potentiale von Industrieller KI (Abbildung 1) ist der virtuelle Assistent für Prozessanlagenfahrer (Abbildung 2). Dieser Assistent bietet neben einem Interface für natürliche Sprache eine Datenintegrationseinheit, die Daten aus verschiedenen existierenden Automatisierungs- und IT-Systeme zusammenführt, und intelligente Algorithmen, die Muster und Anomalien in den heterogenen Daten erkennen und den Anlagenfahrer frühzeitig proaktiv informieren und Handlungsempfehlungen aussprechen.

Aufgrund der Fortschritte im Bereich der Künstlichen Intelligenz ist Autonomie aktuell ebenfalls ein viel diskutiertes Thema, auch in der Industrie. Beispiele hierfür sind selbst fahrende Autos, Smart Manufacturing oder aus der Ferne gesteuerte Passagierschiffe. Automatisierungssysteme weisen bereits heute in vielen Industrie-Bereichen einen hohen Grad „autonomen Handelns“ auf und können z.B. in Echtzeit auf wechselnde Eingaben reagieren. Dabei sind die Eingabedaten auch komplexer Algorithmen meist hochgradig strukturiert, und das Spektrum der möglichen Reaktionen ist begrenzt. Ein autonomes System hingegen muss Eingaben bewältigen, die deutlich weniger strukturiert sind und viel umfänglichere Reaktionen erfordern. So müssen autonome Systeme wie selbst fahrende Autos z.B. auf unberechenbares Verhalten anderer Objekte und eine beliebige

Zahl von Ereignissen, welche die Programmierer nicht vorhergesehen haben, reagieren. Trotz der beeindruckenden Fortschritte im Bereich KI werden autonome Systeme jedoch nicht plötzlich da sein, sondern der Übergang wird schrittweise erfolgen und Zeit benötigen.

Um Ziele für den Übergang zu autonomen, industriellen Systemen zu definieren, ist es wichtig, eine entsprechende Taxonomie festzulegen – quasi als Vokabular und Rahmen für konkrete Diskussionen. Auf Basis einer solchen Taxonomie können Anbieter und deren Kunden definieren, wo sie heute stehen und wohin sie mittelfristig. Autonomie darf dabei natürlich kein Selbstzweck sein, sondern der angestrebte Grad an Autonomie, beispielsweise einer autonomen Anlage muss auf entsprechenden Marktchancen oder operativen Notwendigkeiten beruhen, die einen schrittweise Übergang zu mehr Autonomie rechtfertigen. Dies bedeutet umgekehrt auch, dass in vielen Fällen vermutlich ein vollständig autonomer Betrieb einer Anlage gar keine sinnvolle Zielsetzung ist.

Ein Vorschlag für eine solche Taxonomie von Autonomiestufen (siehe Abbildung 3), die von Definitionen aus der Automobilindustrie inspiriert ist, war auch die Basis für das Papier „Technologie-Szenario Künstliche Intelligenz“ der Projektgruppe KI der Plattform Industrie 4.0. Die Taxonomie basiert hauptsächlich auf zwei Dimensionen: Umfang der automatisierten Aufgabe, d.h. der Systemkontext, in dem Autonomie Anwendung findet, sowie die Rolle des Menschen. Die Taxonomie beginnt mit Stufe 0 „keine Autonomie“, wobei auch hier bereits eine umfangreiche einfache Automatisierung vorhanden sein kann, und reicht bis Stufe 5 „vollständig autonomer Betrieb“, bei dem die gesamte Entscheidungsfindung und Ausführung vom System übernommen wird und kein Mensch mehr involviert sein muss.

Autonome Systeme

Autonomie-Stufen in der Industrie

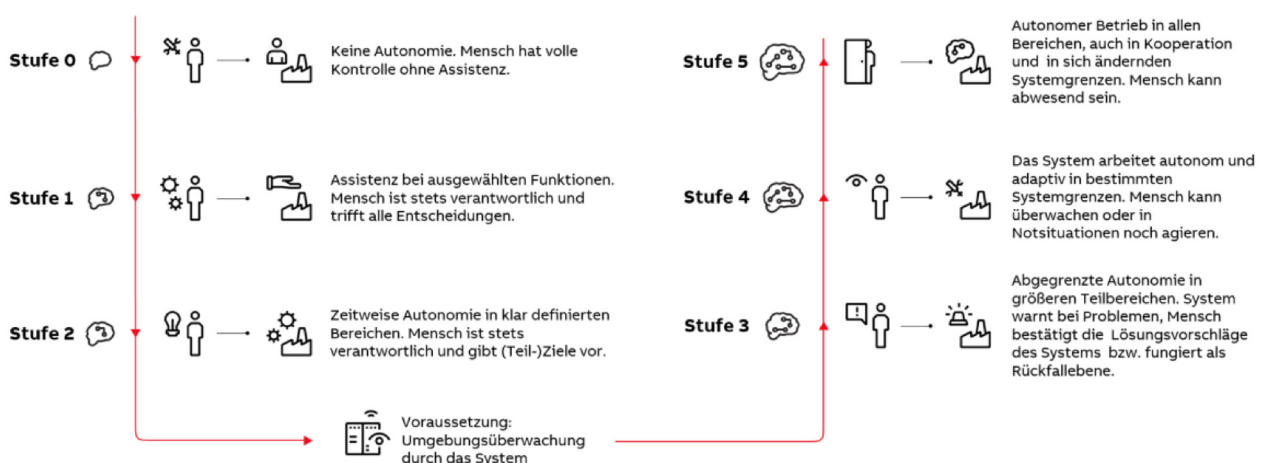
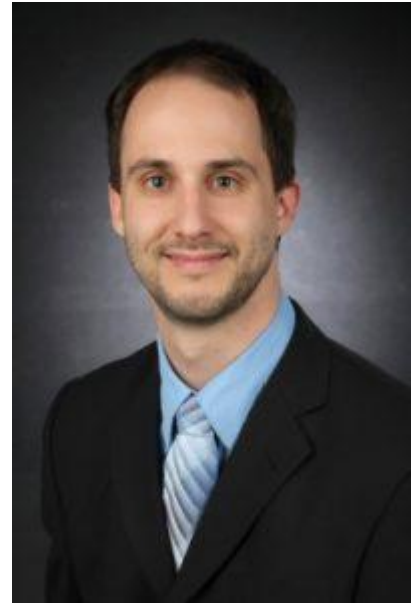


Abbildung 3: Autonomie-Stufen in der Industrie / Quelle: ABB AG

Lassen Sie und Ihr uns gemeinsam die Industrie bei der Entwicklung und Anwendung vielversprechender KI-Methoden unterstützen, um industrielle Anlagen zur mehr Autonomie zu befähigen und so den Wirtschaftsstandort Europa zu stärken.

Autoren: Dr.-Ing. Martin W Hoffmann;
Forschungsgruppenleiter „Industrial Data Analytics“
und Dr.-Ing. Thomas Gamer; Forschungsgruppenleiter
„Network and Devices“ am ABB Forschungszentrum in
Ladenburg.



Dr.-Ing. Thomas Gamer



Dr.-Ing. Martin W. Hoffmann

Bild: thieury / shutterstock.com