

„Black Box!“ by grindaix



Das Daten-
Erfassungssystem
für Ihre Produktionstechnik.

Lösungen für den Mittelstand

Digitalisierung von Bestandsmaschinen

Anwender der Schleiftechnik fühlen sich zunehmend überfordert, die messbaren und praktischen Nutzensvorteile der rasanten technischen Entwicklung im Themengebiet „Industrie 4.0“, „künstliche Intelligenz“ und nun auch noch „5G Technologie“ zu überblicken. Was genau bedeuten diese Begriffe für die industriell eingesetzte Schleiftechnik?

Industrie 4.0 bezeichnet vorwiegend die vierte industrielle Revolution (1.0 = Mechanisierung – Dampfmaschine / 2.0 = Elektrifizierung / 3.0 = Computerisierung / 4.0 = Digitalisierung – der Realwelt zu einer virtuellen Welt – digital twin) und damit auch den Vorgang der Digitalisierung der Produktionstechnik.

Ohne hierbei konkrete Handlungsempfehlungen für eine praxisgerechte Umsetzung auszusprechen, war diese Begriffsverwendung zumindest eine erste Sensibilisierung der Gesellschaft für das nun bevorstehende Digitalisierungszeitalter.

Vereinfacht und pauschalisiert ver-

steht man unter dem Begriff „Digitalisierung“ das Bestücken von bisher rein mechanischen arbeitenden Komponenten, Baugruppen und Hilfssystemen mit elektronisch arbeitenden Sensoren, hin zu einem mechatronischen System. Diese Umrüstung in der Produktionstechnik dient dem Zweck der:

- Beherrschung auch komplexer Fertigungszusammenhänge
- Produktivitätssteigerung bei gleichzeitiger Erhöhung der Ertragskraft
- nachhaltige Qualitätsgewährleistung und Verbesserung
- Informationszugewinne (Zustandsdiagnose) – Identifikation von neuen Optimierungsfeldern
- Kopplung von produktionsoptimierenden Fähigkeitenwerkzeugen (Software) mit diesen neu gewonnenen Informationen (Daten)

Die gewonnenen Daten sollten in „digitaler“ Form, also als elektronisch verfügbare Information (Datei) vorliegen. Der Begriff der Digitalisierung ist gleichbedeutend mit dem Begriff der Elektrifizie-

Bild 1:
Grindaix Condition Monitoring System
für alle Fertigungssysteme

rung. Dabei wird zum Beispiel ein Manometer [bar], an dem man früher im Schauglas einfach die Zeigerstellung ablas um den dort anliegenden Druck des Messmediums zu erfahren, durch einen elektronischen Drucksensor ersetzt. Dieser Sensor besitzt ein Kabel, über das er sowohl seinen Strom zur elektrischen Funktion bezieht als auch die Messgröße als elektronische Information versendet. Diese Sensoren können aus elektrotechnischer Sicht sowohl als Anlogsensor oder als Digital-sensor ausgelegt sein. Digitalisierung kann auch mit robusten und kostengünstigen Anlogsensoren stattfinden, deren Anlogsignale in digitale gewandelt werden können. Welche Daten sind jedoch relevant für welche Optimierungsaufgabe des Kunden. Welche Daten müssen wie aufbereitet und an welcher Stelle in welchem Datenformat verfügbar gemacht werden um eine künstliche Intelligenz zu trainieren? Welche Arten von künstlicher Intelligenz gibt es und welcher Algorithmus ist der für die jeweilige

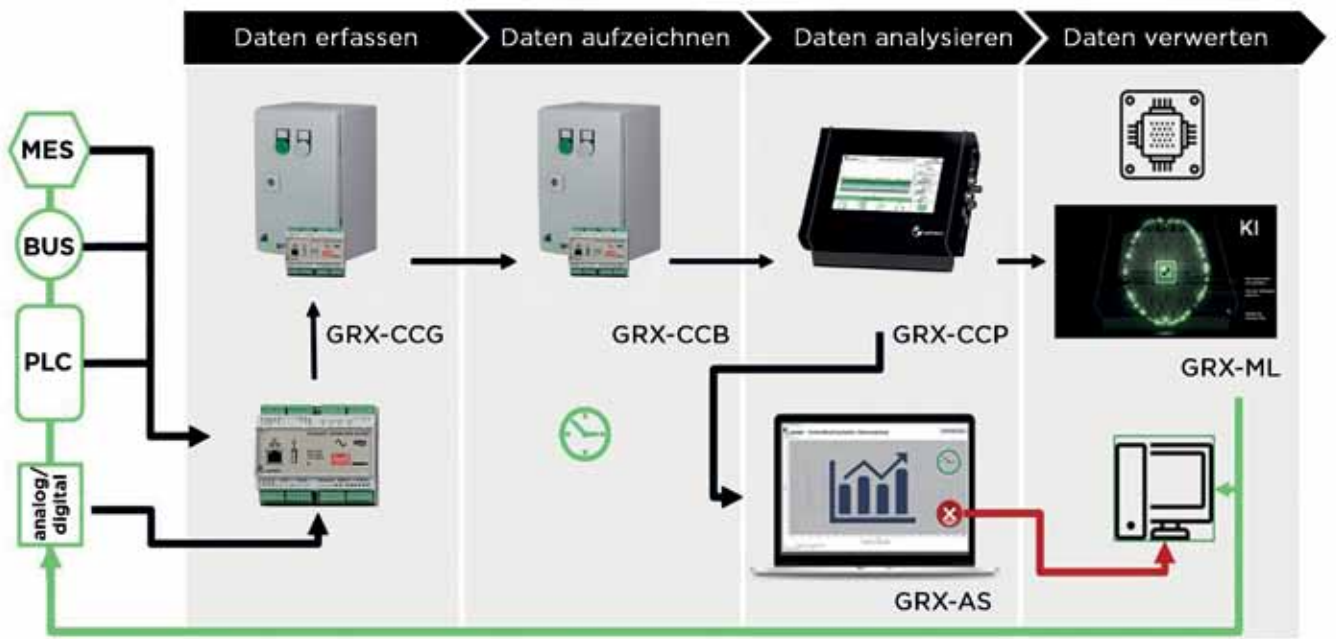


Bild 2: Plug & Play Datenerfassungssystem für Bestandsmaschinen und alle Sensorarten

Schleifanwendung anforderungsgerechte? Welche Möglichkeiten ergeben sich aus einem Einsatz der künstlichen Intelligenz in der Produktionstechnik?

Die Möglichkeiten, die sich aus der erfolgreichen Nutzung einer anforderungsgerecht überwachten und seitens der künstlichen Intelligenz gesteuerten Produktionsumgebung ergeben sind vielfältig und oftmals unerwartet potenzialträchtig. Elektronische Datenverarbeitungssysteme zur Optimierung von Produktionsprozessen lernen bzw. arbeiten pausenlos und machen, richtig trainiert, weniger Fehler als ein Mensch. Sie optimieren das gesamte dynamisch agierende und stets komplexer und umfangreicher werdende Fertigungssystem, nicht die Einzelmaschine, auf eine Weise wie wir Menschen es in gleicher Zeit schlicht nicht können.

Dabei geht die künstliche Intelligenz, richtigerweise müsste man sagen die Methode des maschinellen Lernens, meist induktiv vor – heißt probabilistisch (Algorithmen) und findet Optimierungsziele, die wir Menschen (Fachexperten) nicht vermuteten (weil wir meist nur deduktiv (Fachwissen/ Formel-

werk) in Einzelmaschinenlösungen denken und die Gesamtkomplexität zunehmend nicht anforderungsgerecht erfassen bzw. in Echtzeit beherrschen können.

Ferner gibt es womöglich zukünftig zu wenig verfügbare Fachexperten – dann wäre die Nutzung einer Assistenz durch die künstliche Intelligenz die „einzige“ Wahl um nachhaltig erfolgreich zu bleiben. Der zukünftige Mangel an verfügbaren Fachexperten kann aus demografischen Gründen, aber auch aus Gründen einer gerade aus dem Einsatz der künstlichen Intelligenz resultierenden maximalen Wirtschaftlichkeit und daraus

wiederum wünschenswerten „Vollbeschäftigung“ begründet sein. In beiden Fällen wäre die Nutzung von softwarebasierten Produktionsassistenzsystemen auf Basis langjährig trainierter Algorithmen für den Fortbestand der Produktionsprofitabilität notwendig. Neben der Steigerung der Produktivität (Anzahl der Gutteile pro Zeit) bei gleichzeitiger Maximierung der Profitabilität (Betriebsergebnis) sind den, darüber hinaus gehenden, Möglichkeiten des Einsatzes künstlich intelligenter Produktionsoptimierungssysteme prinzipiell keine Grenzen gesetzt. Optimierungsziele können unternehmensindividuell definiert und umgesetzt werden. Beispielsweise gibt es Teilbereiche der Produktionstechnik in denen die Qualität sicherheitsrelevanter Bauteile im Vordergrund steht, weniger die kostengünstigste Herstellung. Das Grindaix-CMS „Condition Monitoring System“, spezialisiert auf die Anwendungen innerhalb der Fertigungs- und Kühlschmierstofftechnik, fungiert als einfach nachrüstbarer „Datenschreiber“ in Form einer „BLACKBOX“ für alle handelsüblichen Werkzeugmaschinen, und Sensortypen. Damit gelingt es vor allem auch, neben den modernen



Bild 3: Hochgenauer nahezu verschleißfreier Volumenströmsensor GRX-Q für alle Kühlschmierstoffe

Neumaschinen, die oftmals älteren, aber immer noch einwandfrei funktionierenden Bestandsmaschinen sehr unkompliziert, umfassend, herstellerunabhängig und für alle marktüblichen Signaltypen zu überwachen und damit der Nutzung von Digitalisierungsvorteilen zuzuführen.

Gerade der Mittelstand verfügt weder über adäquat ausgebildetes Personal (Data Analyst), genügend freie Mitarbeiterkapazitäten (Zeit), noch weiß er an welcher Stelle er nun beginnen soll ohne sich dabei zu verkalkulieren. Daher wartet man meist erst einmal ab um zu sehen was die anderen so machen. Aber darf man sich die Zeit nehmen abzuwarten?

Grindaix hat ein plug&play System

entwickelt, welches es dem Mittelstand erlaubt in kürzester Zeit Daten zu erheben und am Digitalisierungszeitalter effizient und nicht verschwenderisch teilzunehmen. Über einen einfach an einer Bestandsmaschine zu installierenden maschinen-bezogenen Datensammelstelle, dem Grindaix Condition Guard (GRX-CCG), werden die Daten über ein Bussystem an eine Zentralstelle geführt. Dabei bestimmt der Kunde die Art und den Typus der anzuschließenden Sensoren selbst und kann diese frei im Markt beziehen und einfach anbringen. An der betriebszentralen Datensammelstelle (Grindaix Collector Box) werden die Daten sauber aufbereitet, um sie anschließend in die „Blackbox“, dem

Grindaix Condition Monitoring Pad zu überführen.

Was bedeutet hierbei der Begriff „sauber aufbereitete Daten“? Durch die „Timestamp-Funktion“ des Grindaix Monitoring Pads werden alle stattfindenden Ereignisse und die aufgezeichneten Messwerte einem eindeutigen Zeitpunkt zugeordnet und es können sehr einfach, entweder manuell über eine Auswertungssoftware oder mit Hilfe einer vollautomatisch arbeitenden, künstlichen Intelligenz („KI“), auftretende Schadensereignisse mit den Messgrößen (Anomalien) in Zusammenhang gebracht werden.

Dieses Digitalisierungsprinzip für Bestandsmaschinen lässt sich für beliebig viele Sensoren und -typen anwenden. Das System ist derart modular aufgebaut (LEGO-Prinzip), so dass es dem Laien der Digitalisierungstechnologie innerhalb von nur 16 Wochen nach Bestellung ermöglicht eine vollumfängliche Digitalisierungsumgebung in seiner Fertigung zu nutzen.

Spricht man beim selbstfahrenden Auto vom autonomen Fahren, so spricht man innerhalb der Fertigungstechnik von einer autonomen Produktion. Maßgeblich relevant für die Zukunftsvision einer autonomen Produktion, als maßgebliches Hilfsmittel zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit in Hochlohnländern, ist die nachhaltige Verfügbarkeit höchstzuverlässiger Sensordaten.

Eine künstliche Intelligenz trainiert sich anhand der erfassten Daten selbst. Sind die Daten jedoch hinsichtlich der Datenqualität (Messfehler) ungenau und damit relativ gesehen schlecht, so verschlechtert sich in ähnlichem Maße auch die Aussagequalität des produktionsunterstützenden Assistenzsystems (Algorithmus). Daraus leitet sich ein Bedarf an verschleißfesten und in puncto Messgenau-



Bild 4:
Grindaix Innovation Days in Köln
„Digitalisierung in der Schleiftechnik“

igkeit zuverlässigen Sensoren ab. Die Techniker im Team Grindaix entwickelten aus Mangel an Verfügbarkeit einen eigenen, aber hochgenauen und praktisch verschleißfreien Volumenstromsensor für verschmutzte Kühlschmierstoffe.

Basierend auf dem Venturiprinzip misst er in der Kühlschmierstoffleitung den Druck (bar), den aktuell fließenden Volumenstrom (l/min) und die KSS-Temperatur (°C) gleichzeitig, und das über eine anforderungsgerechte Nutzungsdauer hinweg zuverlässig mit einer Fehlerquote von 5 % bezogen auf dem Messendwert.

Und welche Chancen bietet uns im Rahmen der Digitalisierung die 5G Technologie?

Ferner vernimmt man heutzutage öfter den Begriff des lokalen Datennetzes 5G (Datenübertragung per Funk) für eine Echtzeitdatenübertragung. Stellt diese Technologie den Heilsbringer der noch nicht digitalisierten Mittelstands-Produktionsbetriebe dar? Oder ist es nur ein notwendiges Muss für die Datenüberwachung bewegter Güter? Es gibt viele Fragen zu be-

antworten und Herausforderungen zu lösen. Es existieren noch bis zu 5 Jahre keine verwertbaren Datennetze, eine zugehörige Sensortechnik existiert ebenso nicht. Sollen die Produktionsbetriebe demnach noch 5 Jahre mit der Digitalisierung warten?

Darüber hinaus stellt sich die Frage, warum man Funksensoren verwendet, die einen kabelbasierten Stromanschluss benötigen, ohne dieses, ohnehin bestehende, Kabel als Datenübertragungsmedium zu nutzen. Die Datenübertragungsraten per kabelbasiertem Netzwerk (Ethernet, Bus-Systeme) ist schneller, genauer, störungsunanfälliger und auch günstiger. Warum also 5G an Produktionsmaschinen?

Dieser Kurzaufsatz zielte darauf ab, im thematischen Kontext der Produktionsdigitalisierung eine erste grobe Orientierung zu verschaffen. Eine ausführliche Dokumentation der Sachverhalte Industrie 4.0, künstliche Intelligenz, Sensorik und 5G Technologie dürfen Sie auf den Grindaix Innovation Days am 19./20. November 2019 in Köln erwarten. Dort wird in 16

Fachvorträgen sowie an 6 Live-Demonstrationen die neue Technik der Datenerfassung und Datenauswertung für Produktionseinheiten am Beispiel der Kühlschmierstoffsystem- und Schleiftechnik sowie deren Vor- und Nachteile sauber strukturiert und einfach verständlich vorgestellt.

Weitere Informationen finden Sie unter www.grindaix.de. Alle Schleifexperten sind herzlich eingeladen, an dieser sicher recht innovativen Veranstaltung teilzunehmen. Die Teilnehmerzahl ist jedoch auf 100 begrenzt. Die Firma Grindaix empfiehlt Ihnen, mit der Datenerfassung in Ihren Produktionssystemen bereits heute zu starten, um den internationalen Anschluss nicht zu verpassen. Diese Datenerfassungs-Systeme können unverbindlich getestet werden, sind staatlich gefördert und daher für einen ersten Test nahezu kostenfrei. Die nach einer erfolgreichen Testanwendung zu tätigen Investitionskosten für eine vollumfängliche Digitalisierungstechnik liegt im Bereich von 0,15-0,49 € je Maschine und Maschinenstunde.