

>> GASTKOMMENTAR

KI GANZHEITLICH INTEGRIEREN

Digitalisierungstau in Produktionsunternehmen: Die Unternehmen haben das Gefühl, bei der Digitalisierung auf der Stelle zu treten. Befragungen von mehr als 4.000 Unternehmen zeigen einheitlich dieses Lagebild. Woran liegt das? Die Ursachen sind zwar vielschichtig, aber immer hausgemacht. Als Praktiker sieht Johann Hofmann jetzt, dass einige Fertigungsunternehmen mit KI das nächste Siloprojekt anfangen. Um den Digitalisierungsindex zu verbessern, reicht es nicht aus, nur zu digitalisieren oder KI einzuführen. Die Mission sollte ein ganzheitlicher Blick in die Fertigung sein. **Gastkommentar von DI (FH) Johann Hofmann**



Seit Jahrzehnten beschäftige ich mich mit der Digitalisierung von Produktionsprozessen und habe über 500 Unternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz besucht. Dabei habe ich umfassende Eindrücke aus verschiedenen Branchen gesammelt und festgestellt, dass die Grundprobleme überall die gleichen sind. Meine langjährige Erfahrung hat mir ein tiefes Verständnis für die Erfolgs- und Misserfolgskriterien von Digitalisierungsprojekten vermittelt. Ich kenne nicht nur erfolgreiche Projekte, sondern auch solche, die gescheitert sind. Diese Expertise erlaubt es mir, wiederkehrende Muster zu erkennen, Stolpersteine frühzeitig zu identifizieren und auf typische Fehler hinzuweisen.

Identische Grundprobleme

Die Quintessenz aus 38 Jahren Digitalisierung in der Fertigung ist folgende: Es gibt in allen Unternehmen die gleichen Grundprobleme, die Digitalisierungsprojekte ins Wanken bringen. Digitalisierungsprojekte kommen zum Stillstand, wenn die folgenden fünf Hausaufgaben nicht gemacht wurden – siehe Info-Box.

Digitalisierungsprojekte: fünf Hausaufgaben



- Lean-Management konsequent einsetzen und leben (klare, personenunabhängige Prozesse).
- Stammdaten zu 100 % vollständig und fehlerfrei.
- Konnektivität im Brownfield 24/7 herstellen.
- Zusätzlich zum ERP ein kognitives Assistenzsystem implementieren (MES wird zu MOM).
- Mitarbeiter nicht „irgendwo“ abholen, sondern von Anfang an mitnehmen.

Um den Digitalisierungsindex zu verbessern, reicht es nicht aus, nur zu digitalisieren oder KI einzuführen. Dazu braucht es mehr, und zwar alle Bausteine einer Smart Factory. Die Kernelemente der Smart Factory sind:

- » Automatisierung
- » Lean
- » Digitalisierung
- » KI
- » Nachhaltigkeit
- » OT-Sicherheit

Digitalisierung oder KI dürfen nicht allein betrachtet werden. Diese sechs Siloprojekte müssen aufgelöst und gemeinsam bearbeitet werden. Der Schlüssel dazu sind die Mitarbeiter, die fünf Hausaufgaben und die Smart Factory Matrix.

Herausforderungen

Häufig zeigt sich, dass zwar viele der sechs oben genannten Kernelemente angestoßen wurden, diese aber noch nicht in vollem Umfang den gewünschten Erfolg erzielen konnten. Dies ist umso bedauerlicher, als die Themen miteinander verknüpft und voneinander abhängig sind. Die Fülle dieser sechs Themen führt zu einem immer größer werdenden Projektstau. Der Versuch, die offenen Herausforderungen durch ein aufgeblähtes, firmenspezifisches Pflichtenheft für den ERP/MES/MOM-Anbieter zu lösen, erweist sich als nicht finanzierbar und nicht zielführend.

Die Problematik wird dadurch verschärft, dass alle bisherigen Produktionsstrategien wie Werkstatt-, Fließ- oder Segmentfertigung, falls nicht oder nur in geringem Maße digitalisiert, bislang mit Papier und dem Kopfwis-



Seit Jahrzehnten beschäftige ich mich mit der Digitalisierung von Produktionsprozessen und habe über 500 Unternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz besucht. Dabei habe ich umfassende Eindrücke aus verschiedenen Branchen gesammelt und festgestellt, dass die Grundprobleme überall die gleichen sind.

DI (FH) Johann Hofmann

sen der Mitarbeiter betrieben werden konnten. Bei der Einführung von KI-Elementen werden diese Defizite immer offensichtlicher und verhindern, dass KI einen echten Mehrwert generieren kann.

Ressourcen und Prioritäten

Die finanziellen und personellen Ressourcen der Unternehmen sind begrenzt. Das bedeutet, dass sie nicht alle Themen gleichzeitig vorantreiben können, sondern immer bestimmte Aspekte priorisieren müssen. Richtig komplex wird es, wenn – wie derzeit in vielen Unternehmen – auch noch das ERP-System im laufenden Betrieb umgestellt werden muss. Dies bringt zusätzliche Herausforderungen mit sich, die den Projektstau weiter erhöhen. Der Erfolg anderer laufender Projekte wird

durch diese ERP-Umstellung zusätzlich beeinträchtigt oder ganz gestoppt, da Ressourcen und Aufmerksamkeit auf die ERP-Migration gelenkt werden müssen.

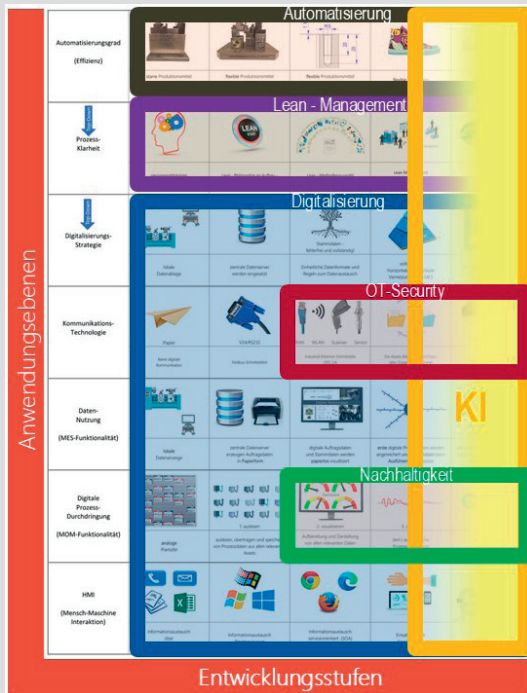
Kooperative Projektarbeit, um Siloprojekte aufzulösen

Der Schlüssel zur Lösung dieses Dilemmas liegt in der kooperativen Projektarbeit und einem gemeinsamen, schrittweisen Vorgehen. In meinen Workshops kombiniere ich seit jeher Digitalisierung mit Lean-Methoden. Aber das allein reicht nicht mehr. Auch die Automatisierung ist ein immer wieder neu zu denkendes Thema. Und je mehr Unternehmen ihre Produktion digitalisieren, desto wichtiger wird die OT-Sicherheit. Um die rasch steigende Komplexität zu beherrschen, >>



Silodenken hemmt den Projektfortschritt: Siloprojekte müssen aufgelöst und gemeinsam bearbeitet werden. (Bilder: KI und Johann Hofmann)

Die über viele Jahre und Projekte gereifte **Smart Factory Matrix** umfasst 35 Schritte, die jede Produktion durchlaufen muss, um zur Smart Factory zu werden.



benötigen sie KI-gestützte Werkerführungssysteme. Und die Nachhaltigkeit zu vergessen, würde ihnen ebenfalls auf die Füße fallen.

In zahlreichen Workshops wurde deshalb über einen Zeitraum von mehr als zehn Jahren eine Smart Factory Matrix sowie ein Workshopkonzept entwickelt, das alle sechs Themen zusammenführt. Durch diese Zusammenarbeit werden Doppelgleisigkeiten vermieden und einige Aufgaben entfallen sogar ganz oder teilweise. Was vorher automatisiert wurde, braucht nachher nicht digitalisiert werden. So werden Ziele erreicht, die keine Gruppe allein hätte verwirklichen können. Dies führt zu großen Fortschritten auf dem Weg zur Smart Factory.

Der Digitalisierungstau wird aufgelöst, die Zeiteinsparung in den Projekten ist enorm.

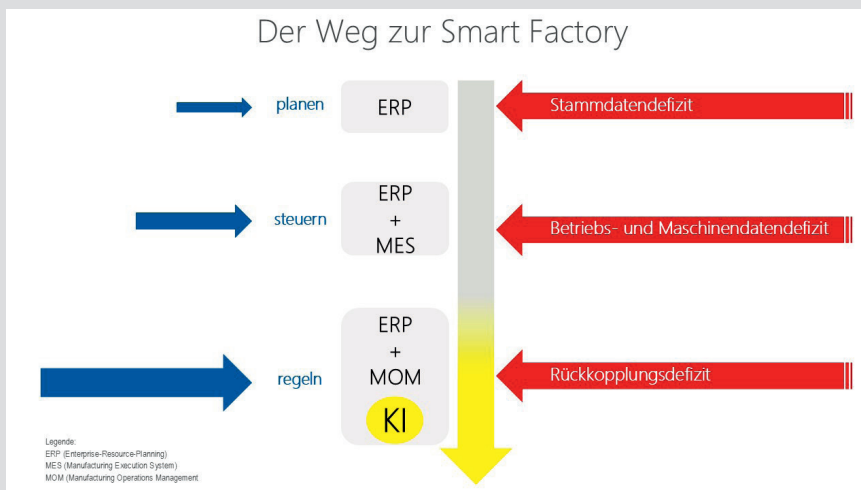
Die Smart Factory Matrix

Diese über viele Jahre und Projekte gereifte Smart Factory Matrix umfasst 35 Schritte, die jede Produktion durchlaufen muss, um zur Smart Factory zu werden. Dabei werden die fünf Hausaufgaben bearbeitet und alle sechs genannten Silos integriert, um zu einer gemeinsamen Lösung zu gelangen. Auf der Y-Achse sind sieben Anwendungsebenen dargestellt, denen jeweils fünf Entwicklungsstufen auf der X-Achse zugeordnet sind. Diese Entwicklungsstufen werden von links nach rechts immer besser. Im Workshop lernen Unternehmen diese Erfolgsmethoden kennen und verkürzen ihre Erfahrungskurve erheblich.

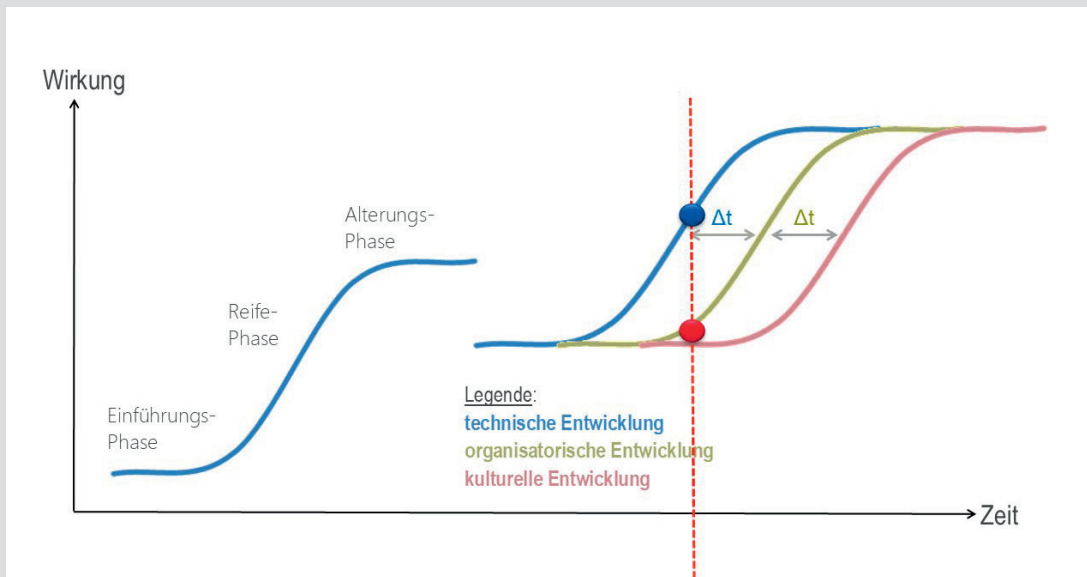
Implementieren der KI

Durch die derzeit stark wachsenden Möglichkeiten der KI nimmt diese einen immer größeren Raum in dieser Matrix ein. Vor allem die Bildanalyse zur Fehlererkennung sowie neuartige Wellen- und Signaltechnologien ermöglichen bisher nicht gekannte Vorhersagen in der Fertigung und schaffen damit den Übergang von einem steuernden zu einem regelnden System. Dabei geht es darum, Prozessketten in der Fertigung zu erkennen und mit einer der drei KI-Stoßrichtungen zu bearbeiten: Optimieren, Überwachen, Automatisieren.

Derzeit versuchen KI-Start-ups, KI-Lösungen Stand-alone in die Fertigung zu implementieren. Für schnelle Erfolge ist dies grundsätzlich akzeptabel. Um jedoch Rückkopplungsdefizite zu vermeiden, müssen die KI-Ergebnisse zeitnah in die ERP/MES/MOM-Welt integriert werden. Dazu ist es erforderlich, die historischen Defizite aus den ersten beiden roten Pfeilen zu beheben. Dies



Für schnelle Erfolge ist es grundsätzlich akzeptabel, KI-Lösungen Stand-alone in die Fertigung zu implementieren. Um jedoch Rückkopplungsdefizite zu vermeiden, müssen die **KI-Ergebnisse zeitnah in die ERP/MES/MOM-Welt integriert werden.**



Verzögerte Wirkung nach einem Technologiewechsel: Die blaue Kurve steht für den Verlauf der technischen Entwicklung. Im Idealfall deckt sich diese Kurve mit den beiden anderen Kurven, die für den Verlauf der organisatorischen und kulturellen Entwicklung stehen. Die Praxis zeigt aber fast immer die hier dargestellte Parallelverschiebung.

gelingt nur, wenn die oben beschriebenen fünf Hausaufgaben erledigt werden. Andernfalls werden bald KI-generierte Ergebnisse in Papierform durch die Fertigung getragen.

Papier ist 100 % Datenverlust

Die Verwendung von Arbeitsanweisungen in Papierform, kombiniert mit unterschiedlichem Kopfwissen, führt zu personenabhängigen Ergebnissen im Stil einer Manufaktur. Zudem verhindert dies den Einsatz von KI. Einen Papiervorgang elektronisch abzubilden, ist keine Digitalisierung. Digitalisierung muss bedeuten, dass man etwas kann, was man vorher nicht konnte. Deshalb muss sich MES an die neuen Herausforderungen anpassen. MES wird Bestandteil künftiger MOM-Systeme, die KI integrieren und dadurch zu einem kognitiven Assistenzsystem werden. Die Akzeptanz der Mitarbeiter hängt dabei stark vom User-Interface ab.

In der Industrie gibt es viele gescheiterte Digitalisierungsprojekte, die nur deshalb gescheitert sind, da die betroffenen Mitarbeiter nicht von Anfang an mitgenommen wurden. Die berechtigten Digitalisierungsvorbehalte der Menschen sind enorm. Falls es Unternehmen nicht gelingt, die Belegschaft für die neuen digitalen Prozesse zu begeistern, entsteht eine Parallelverschiebung in der Wirkung. Zur Erklärung dieser Parallelverschiebung eignet sich das S-Kurven-Konzept nach Foster, das besagt, dass sich jede Technologie im Zeitverlauf in drei Phasen entwickelt (siehe Bild).

Verzögerte Wirkung nach einem Technologiewechsel

Es wird davon ausgegangen, dass jede Technik bezüglich ihres Weiterentwicklungspotentials im Zeitverlauf

immer irgendwann an Leistungsgrenzen stößt und folglich nach geraumer Zeit ein Technologiesprung erforderlich wird. Ein Technologiesprung (wie z. B. der Umstieg von analoger auf digitale Arbeitsweise) führt aber zu Beginn immer zu einer Verschlechterung. Denn die neue Arbeitsweise muss erst installiert, geschult und trainiert werden. Das kostet Zeit und Ressourcen, die woanders fehlen. Im Idealfall wird auf der neuen S-Kurve die Einführungsphase zügig durchlaufen, sodass die positiven Effekte zeitnah entstehen und das System in die Reifephase kommt (blauer Punkt).

Im Schaubild steht die blaue Kurve nur für den Verlauf der technischen Entwicklung. Im Idealfall deckt sich diese Kurve mit den beiden anderen Kurven, die für den Verlauf der organisatorischen und kulturellen Entwicklung stehen. Die Praxis zeigt aber fast immer die hier dargestellte Parallelverschiebung. Je besser die digitale Kompetenz der Mitarbeiter ausgeprägt ist, umso kürzer ist der dazu notwendige Zeitraum. Ein großes Δt führt zu dem Befragungsergebnis, dass die Unternehmen den Eindruck haben, auf der Stelle zu treten. In schwierigen Fällen bleibt die Wirkung unter der alten Lösung zurück (roter Punkt) und wird als gescheitert rückabgewickelt. KI ist hier nicht das Allheilmittel.

Mithilfe der Smart Factory Matrix und dem dazugehörigen Workshopkonzept gelingt es immer, dass die Teilnehmer über alle Abteilungen hinweg zu einer Seilschaft werden, um die Smart Factory zu bauen und erfolgreich hochzufahren. Der Weg ist dann klar, die Stolpersteine sind markiert und die Mitarbeiter sind in Aufbruchstimmung.

www.JohannHofmann.info