



Wie können Unternehmen nachhaltiger fertigen? 10 Antworten aus der Smart Factory-Praxis

Die Anforderungen an Unternehmen steigen, nachhaltig und klimaneutral zu produzieren. Digitale Technologien sind der Schlüssel. Die Smart-Factory-Spezialisten der FORCAM GmbH aus Ravensburg geben zehn Antworten für einen alltagstauglichen Start in die digitale Fertigung.

1. Warum überhaupt Digitalisierung in der Fertigung?

Digitalisierung ist kein Selbstzweck. Vielmehr geht es um die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. In der Industrie findet Wertschöpfung in der Fabrik statt. Mit digitaler Fertigungssteuerung können enorme Effizienzpotenziale gehoben werden – durch bessere Prozesse und Produkte, durch optimierte Liefer- und Serviceketten.

Zudem steigen die Anforderungen an ein klimaneutrales Produzieren. Jüngst hat die EU ihren „Green Deal“ mit dem Programm „[Fit für 55“: auf dem Weg zur Klimaneutralität – Umsetzung des EU Klimaziels für 2030](#)“ weiter konkretisiert. Die Vereinten Nationen haben [17 Ziele für nachhaltige Entwicklung](#) definiert. Der Schlüssel, nachhaltiger, effizienter und klimafreundlicher zu produzieren, liegt in datengetriebener Fertigung. [Mehr erfahren](#)

Eine smarte Produktion resultiert in größerer Ressourceneffizienz, besseren Arbeitsbedingungen, optimierten Kostenstrukturen, einem höheren Cashflow, einem höheren Return on Investment und letztlich in sichereren Arbeitsplätzen. Damit trägt digitales Fabrik-Management entscheidend zum gemeinsamen Ziel von Arbeitgeber- wie Arbeitnehmerseite bei, eine größtmögliche Standortsicherheit zu erreichen. Kurz: Datengetriebene Fertigung – sogenanntes data-driven manufacturing – entscheidet heute über Erfolg oder Misserfolg eines Unternehmens.



2. Welche Ergebnisse bringt mir eine smarte Fabrik?

Smart-Factory-Software schafft vor allem Transparenz. Ein Projektmanager fasste es einmal so zusammen: „Wer keine digitale Fabriktechnologie hat, geht blind durch die Produktion. Wenn keine Störungen registriert werden, finden auch keine statt. Dann hat ein Unternehmen gefühlte 97 Prozent störungsfreien Betrieb.“

Die Zauberformel heißt: virtuell analysieren und real optimieren: Fabrikteams können mit dem sogenannten digitalen Zwilling der Produktion am Computer alle gewünschten Prozesse und Produktionszustände in Echtzeit überwachen – Energieverbräuche, Anlagenverfügbarkeiten, Qualitäten, Temperaturen – und bei Abweichungen vom Soll sofort in der Produktion reagieren.

Voraussetzung sind objektiv digital gemessene Werte. Unternehmen berichten von Produktivitätssteigerungen von nachhaltig 20 Prozent – zum Beispiel der [Schweizer Möbelspezialist peka metall](#). Eine weitere Firma, die LESER GmbH & Co. KG, führend in der Herstellung von Sicherheitsventilen, hat die Verfügbarkeit von acht hochkomplexen Fertigungsanlagen schon nach vier Monaten um 12 Prozent gesteigert. [Mehr erfahren](#)



3. Welche Abteilung ist für die digitale Transformation zuständig?

Digitalisierung ist Chefsache und kein IT-Projekt unter vielen. Denn es geht um weitreichende Entscheidungen zur künftigen Strategie, um neue Prozesse und Geschäftsmodelle. Eine digitale Transformation gelingt nur, wenn sie von zwei gleichstarken Flügeln getragen wird – von Menschen und Maschinen, von einer Transformationskultur und neuer Technologie.

Der Mensch hat Vorrang: Die Menschen, die eine neue Technologie anwenden sollen, müssen dazu motiviert sein. Erst dann können alle Teams gemeinsam an die Aufgabe gehen, Maschinen und Prozesse zu optimieren. Daher gelingt die Chefsache Smart Factory nur zusammen mit einem umfassenden Change-Prozess und einer modernen Management-Kultur. Auf allen Ebenen muss spürbar werden: Der Wandel wird „von oben“ gewollt und auch vorgelebt.

Inhaltlich geht es darum, den Sinn und Zwecke der Transformation laufend offen und glaubwürdig zu kommunizieren. Die gesamte Belegschaft sollte davon überzeugt sein, dass neue Prozesse und Technologien für den Fabrikstandort zum Einsatz kommen, nicht gegen ihn.



4. Wie überwinde ich Vorbehalte gegen eine digitale Transformation?

Durch eine offene glaubwürdige Regel-Kommunikation mit überzeugenden Argumenten über die gesamte Projektdauer hinweg. Die Mitarbeitenden sollten laufend informiert und geschult werden. Alle objektiv gemessenen Erfolge sollten breit im ganzen Unternehmen kommuniziert werden.

Das stärkste Argumente heißt: Die digitale Transformation erhöht die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens und trägt so wesentlich zur Standort- und Arbeitsplatzsicherheit bei. Auch in Deutschland konnten schon Standorte erhalten werden, weil sie ihre Produktivität durch Change-Prozesse mit digitaler Fabriksteuerung signifikant erhöht haben.

Hinzukommen konkrete operative und leicht nachvollziehbare Argumente - zum Beispiel bessere Arbeitsbedingungen, welche zu besseren Ergebnissen führen. Letztlich führt smartes Arbeiten mit nutzerfreundlichen Analysen auf Touchscreens, Tablets und Smartphones zu einem eigenverantwortlicheren Arbeiten aller Teams.



5. Wie organisiere ich den Transformationsprozess?

Der wichtigste Tipp von Fertigungspraktikern lautet: Gehen Sie in kleinen überschaubaren Schritten vor, bloß nicht alles auf einmal wollen. Auch das sichert eine fortgesetzte Akzeptanz in der Belegschaft.

Ein kluger Phasenplan ist nötig. So könnte er aussehen:

- Phase 1: ein Transformations-Team benennen. Es setzt sich mit Verantwortlichen aus möglichst allen Bereichen zusammen. Das Team recherchiert Best-Practice-Beispiele von digitalen Projekten, sucht adäquate Technologie-Angebote. Dann entwirft das Team eine Roadmap mit kleinschrittigen Maßnahmen und Verantwortlichkeiten, erreichbare Zwischenziele sind wichtig.

Eine Roadmap kann sich in folgende Schritte gliedern:

- Analyse & Zieldefinition
 - Technologieauswahl
 - Kommunikationsplan
 - Pilotprojekt
 - Rollout
- Phase 2: mit einem Pilot-Bereich starten
 - Phase 3: Rollout über weitere Bereiche

FORCAM bietet dazu ein Praxisforum für praxistaugliche Cloud-Lösungen für kleine und mittlere Unternehmen. Das Forum verfolgt den Zweck, pragmatische Digitalisierungsstrategien für die Fertigung direkt mit Praktikern zu erarbeiten. Weg von starrer Theorie, hin zur praktischen Realisierung: Alle Mitglieder tauschen sich direkt mit Expert*Innen der digitalen Transformation aus dem fertigenden Mittelstand aus und erarbeiten alltagstaugliche Cloud-Lösungen.



6. Wie gelingt der Schritt vom Plan in die Produktion?

Die praktische Phase beginnt mit einem „Piloten“. Dabei werden die ersten drei, vier, fünf Maschinen in einem kleinen Teilbereich digital angebunden. Ausgewählt werden am besten jene Maschinen, die die meisten Herausforderungen haben. Das verspricht schnell größere Erfolge.

Parallel wird eine neue Regelkommunikation gestartet: Tägliche Konferenzen in der Fabrikhalle oder in „TPM“-Ecken (Total Productivity Management) bringen jeden Mitarbeiter auf den neuesten Stand. Auch starke visuelle Signale sind hilfreich: Bei einem großen Maschinenbauer erhielt jede optimierte Maschine einen neuen hellen Anstrich – so konnten alle sehen, dass die Transformation vorangeht.

Hauptvorteile eines Piloten: Die Hauptproduktion kann ungestört weiterlaufen; Pilotmaschinen versprechen schnelle Ergebnisse; alle Installationen und Prozesse können eingeübt werden. Im Pilotprojekt werden Produktivitätssteigerungen von zehn Prozent und mehr in wenigen Wochen erreicht, gemessen an der Gesamtanlageneffektivität OEE. Zudem verkürzen sich Prozesse, Abstimmungen werden erleichtert.

Solche Erfolge sollten in der gesamten Organisation kommuniziert werden. Das schafft weiter Akzeptanz, auch für den späteren Rollout. Der Pilot wird so zur Blaupause für die gesamte Fertigung. Erfahrungswert: Der Rollout in weiteren Bereichen beansprucht nur noch die Hälfte der Zeit, welche der Pilot-Bereich benötigte.

Weitere Erfahrung: Bei einem Rollout sind zusätzliche 10 bis 20 Prozent Produktivitätssteigerung drin, wenn die digitale Transformation von einem ganzheitlichen Change-Prozess für den Shopfloor begleitet wird.



7. Wie nutze ich die gesammelten Daten?

Digitale Maschinenanbindung erzeugt – wenn nicht vorsortiert – eine verwirrende Datenmenge (Big Data) von Signalen aus unterschiedlichsten Anlagen. Diese Datenflut ist im Vorhinein zu kanalisieren in gewünschte Kennzahlen (KPI - Key Performance Indicators). Im Vorhinein sollte daher präzise beantwortet werden: Was wollen wir überhaupt messen?

Eine sehr häufig genutzte Kennzahl (Key Performance Indicator - KPI) zur kontinuierlichen Optimierung der Produktivität ist die Gesamtanlageneffektivität OEE (Overall Equipment Effectiveness). Ziel ist, die Anlagenverfügbarkeit zu verbessern, indem Fehler und Verschwendungen dauerhaft beseitigt werden. Die OEE trifft Aussagen zu drei Leistungsdaten:

- Verfügbarkeit: Wie lange wird produziert?
- Leistung: Wie schnell wird produziert?
- Qualität: Wie gut wird produziert

Mit präzisen Daten können auch individuelle KPIs definiert werden. Beispiel Energie-Monitoring für nachhaltige Produktion. Dazu Martin Strehl, Manager EHS, BorgWarner Cooling Systems GmbH (Markdorf):

„Die Konnektivitäts-Lösung von FORCAM ermöglicht es uns, Energiedaten in der Produktion schnell zu erfassen und daraus die entsprechenden Auswertungen für ein kontinuierliches Energiemonitoring zu erstellen. Diese Daten können wir jederzeit in Echtzeit im System abrufen. So haben wir unsere Energiekosten kurz- und langfristig im Griff.“



8. Welche Kriterien sollte eine Smart-Factory-Technologie leisten?

Das wichtigste Kriterium für die Einführung einer Smart-Factory-Technologie lautet, dass die Hauptproduktion reibungslos weiterlaufen kann. Die Lösung muss daher ein modulares Konzept bieten – also die Möglichkeit, flexibel und in Schritten eine neue IT-Architektur aufzubauen.

Weitere wichtige Kriterien lauten:

- Umfängliche Konnektivität in Produktion und Planung – also auf Shopfloor und Topfloor
- Größtmögliche Effizienz – also eine Big-Data-Verarbeitung in Echtzeit, gewünschte Analysen in Form eines digitalen Zwillings in Echtzeit auf allen Bildschirmen
- Größtmögliche Transparenz - eine nutzerfreundliche Visibilität für jeden Verantwortungsbereich und jede Rolle
- Offene Web-Schnittstellen (Open API – Application Programming Interface) für die Integration und das reibungslose Zusammenspiel von neuen Apps und IT-Systemen. Damit können Unternehmen auch künftig gewünschte Innovationen integrieren, von KI-Lösungen bis zu kollaborativen Robotern
- Globale Einsatzfähigkeit: Insbesondere für Unternehmen mit international mehreren Standorten benötigen ein reibungsloses Zusammenarbeiten aller Standorte in allen gewünschten Sprachen und Zeitzonen



9. Was bedeuten die Schlagworte Konnektivität und Digitaler Zwilling konkret?

Konnektivität ist die Königsdisziplin jeder erfolgreichen Digital-Strategie: ohne Daten keine Digitalisierung. Dazu müssen Big Data in verwertbare Smart Data umgewandelt werden - durch die Vernetzung aller Fabrikanlagen sowie die Vereinheitlichung unterschiedlichster Maschinensignale. Die so geschöpften Smart Data bilden das Fundament für alle strategischen Ziele einer Digitalisierung: eine nachhaltige und effiziente Produktion und Prozesse, die Etablierung neuer Liefer- und Serviceketten sowie neue Geschäftsmodelle.

In der Fabrik hat Konnektivität zwei Dimensionen.

1. Maschinenebene: In jeder Fertigung arbeitet ein individueller Maschinenpark – eine Mischung aus alten, älteren und neueren Maschinen unterschiedlicher Hersteller. Es gilt, die Signale aus allen Maschinen solcher heterogenen Maschinenparks einzusammeln. Also auch von alten Maschinen, die gar nicht für eine Digitalisierung vorgesehen waren.

Für die Anbindung heterogener Maschinenparks können einfache I/O Controller ebenso sorgen wie innovative Plug-ins für verschiedene Hersteller-Protokolle oder die Unterstützung der wichtigsten standardisierten Schnittstellen:

- OPC/UA (Open Platform Communications Unified Architecture),
- MTConnect (Manufacturing Technology Connect) oder
- MQTT (Message Queuing Telemetry Transport)

2. Planungsebene: Die Vernetzung mit der Unternehmens- und Auftragsplanung – dem sogenannten Enterprise Resource Planning (ERP) – stellt einen weiteren wichtigen Schritt hin zur vernetzten Fertigung da. Im Kern geht es darum, Aufträge und Personalverfügbarkeiten mit den Produktionskapazitäten digital zu synchronisieren.

Der digitale Zwilling wird „geboren“, wenn sämtliche Signale aus allen Maschinen, Sensoren und Planungs-Eingaben einheitlich digital erfasst und die Signale in eine einheitliche Sprache übersetzt sind. Jedes Signal erhält seine korrekte Bedeutung (Semantik). Dann kann der digitale Zwilling allen IT-Systemen und Apps das smarte Futter liefern, welches sie für die unterschiedlichsten Echtzeit-Analysen benötigen – ob für historische Leistungsanalysen, ob für das KI-basierte Erkennen akuter Anomalien, ob für vorhersagende Wartung, ob für Energieverbrauchs-Prognosen.

Mit dem semantischen Datenmodell arbeitet das gesamte Unternehmen – von der Fabrik bis zum Finanzwesen (Controlling) – mit einer „objektiven Wahrheit“, der „single source of the truth“.



10. Gibt es Lösungen speziell für kleine und mittlere Unternehmen?

Für kleine und mittelgroße Unternehmen (KMU) bietet sich eine Lösung nach dem Konzept *Software as a Service* (SAAS) an. Dabei profitieren KMU durch eine standardisierte Paket-Lösung zum monatlichen Festpreis schnell von den Effizienzvorteilen einer Smart Factory. Neue zusätzliche IT-Ressourcen müssen nicht aufgebaut werden.

Eine Paketlösung von namhaften, markerprobten Anbietern bietet große Vorteile: die Stabilität der Lösung ist gewährleistet, Software-Updates werden automatisch gefahren, Sicherheitsstandards sind auf dem neuesten Stand.

In der [Paketlösung von FORCAM](#) wird die Basis-Hardware mitgeliefert. Die Software mit vordefinierten Anwendungsszenarien arbeitet in der Microsoft Azure Cloud. Anwender erhalten die von ihnen ausgewählten Anwendungsszenarien nutzerfreundlich visualisiert aus der Cloud auf alle gewünschten browserfähigen Endgeräte.

Mehr lesen:

- [ePaper „Neustart in der Fertigung“](#)
- [Referenzbericht REICH GmbH](#) (Automotive-Branche)
- Die Lösung FORCAM FORCE SAAS für KMU in der [Microsoft AppSource](#)
- Interview zur Smart Factory

KONTAKT:

Siegfried Maigler
siegfried.maigler@forcam.com
www.forcam.com