

## **Betriebsdatenerfassung Grundlagen, Ziele und Trends auf dem Weg zur Smart Factory**

In Zeiten der Digitalisierung rückt für Fertigungsunternehmen die Effizienzsteigerung der eigenen Produktion immer mehr in den Fokus, um nachhaltig wachsen zu können und damit wettbewerbsfähig zu bleiben. Effizientere Arbeits- und Fertigungsprozesse basieren auf der Erfassung und Auswertung von Betriebsdaten. Die BDE wird ihrerseits durch die voranschreitende Digitalisierung und Systemvernetzung automatisiert und greift gleichzeitig immer tiefer in die Abläufe unterschiedlicher Unternehmensbereiche ein. Sie nimmt daher eine zentrale Position im Rahmen der Umsetzung der Industrie 4.0 mit dem Ziel der Smart Factory ein.

In diesem White Paper werden die Grundlagen einer modernen Betriebsdatenerfassung erklärt, ihre Ziele und die damit verbundenen Herausforderungen sowie die derzeitigen Trends auf den Weg in die vierte Industrierevolution.

### **Definition**

Die Betriebsdatenerfassung beschreibt ein System zum Erfassen aktueller Daten über Zustände und Prozesse im Unternehmen. Dabei wird zwischen organisatorischen und technischen Daten unterschieden. Die verschiedenen Arten organisatorischer und technischer Betriebsdaten lassen sich in folgende Gruppen kategorisieren:

- **Auftragsdaten**  
Auftragsbezogene Daten werden im PPS zur Überwachung des Auftragsfortschritts und zur Weiterverwendung des gefertigten Produkts oder Werkteils benötigt. Auftragsdaten dienen zudem als Grundlage für die Kalkulation von Kostensätzen.
- **Materialdaten**  
Materialdaten geben Aufschluss über den Zustand, die Lagerung und den Gebrauch von Materialien und Waren. Auch sie werden vom PPS sowie der LVS zur mengen- bzw. wertmäßigen Bestandsführung genutzt.
- **Arbeitsplatzdaten**  
Zu den Arbeitsplatzdaten zählen Maschinenlaufzeiten, Störungen, Stillstände und Wartezeiten sowie deren Ursachen. Diese Daten werden von der Instandhaltung und der Anlagenbuchhaltung zur Kostenrechnung verwendet. Um die Verfügbarkeit der Arbeitsplätze zu erfassen, werden die Daten auch im PPS benötigt.

- **Daten über Hilfsmittel in der Fertigung**  
Hierbei handelt es sich um Informationen über die Einsatzzeiten fertigungstechnischer Hilfsmittel und den damit verbundenen Daten über Reststandzeiten, Verschleiß oder Werkzeugbruch. Diese Daten werden neben der Werkzeugverwaltung insbesondere bei kostenintensiven Hilfsmitteln für die Anlagen- und Maschinenkalkulation herangezogen.
- **Personaldaten**  
Personaldaten geben Aufschluss über An- und Abwesenheitszeiten der Mitarbeiter sowie über deren quantitative und qualitative Leistungen. Speziell bei der Anwendung flexibler Arbeitszeitmodelle dienen diese Daten einer exakten Lohnermittlung. Die BDE von Personaldaten wird häufig auch unter dem Begriff der Personalzeiterfassung (PZE) verstanden.

Unternehmen erfassen am häufigsten Auftrags- und Maschinendaten. CNC-Daten werden nur selten herangezogen. Unter den Auftragsdaten benötigen Unternehmen am häufigsten Informationen über Unterbrechungen und Störungen sowie über Laufzeiten. Neben Auftrags- und Maschinendaten spielt die Erfassung von Prozessdaten ebenfalls eine große Rolle in Unternehmen, insbesondere das Auslesen von Prozess- und Rüstzeiten sowie Losgrößen.

## **Aufgaben**

Die BDE aggregiert, filtert und verdichtet die gewonnenen Daten zur Weiterverwendung in angeschlossene Systeme.

### **SOLL/IST-Analysen**

Mit Hilfe der BDE werden Vergleiche zwischen den SOLL-Daten eines Auftrags und den Ist-Werten aus der Fertigung angestellt, um frühzeitig Abweichungen zu erkennen und entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten. Daher ist es im Rahmen der BDE besonders wichtig, dass die Daten am Entstehungsort möglichst nahe am Zeitpunkt ihres Entstehens erfasst werden, damit sowohl Sofortmaßnahmen als auch die weitere Planung der Fertigung nicht auf veralteten Informationen beruhen.

### **Auftrags- und Produktionsauswertung**

Darüber hinaus wird die BDE für Auswertungen von Aufträgen sowie für auftragsindividuelle Kostenkalkulationen herangezogen. Die Erfassung von Betriebsdaten dient auch zur Erstellung von Produktionsübersichten, zum Beispiel über das Ergebnis einzelner Schichten oder eines gesamten Tages.

## **Ziele**

Die übergeordneten Ziele der Betriebsdatenerfassung sind

- der Transparenzgewinn über Mengen, Zeiten und Qualitäten sowie
- die Automatisierung der Datenerfassung.

## **Manuelle Datenerfassung ablösen**

Auf dieser Grundlage können Unternehmen Optimierungspotenziale für ihre Prozesse identifizieren und ausnutzen. Die Betriebsdatenerfassung ermöglicht die Anbindung weiterer Systeme wie ERP, PPS oder LVS, indem sie die manuelle Erfassung und Weitergabe von Betriebsdaten ablöst. Laufende Prozesse werden nicht mehr unterbrochen, um die Daten von einem in ein anderes System zu übertragen. Der ausbleibende Medienbruch erhöht seinerseits die Verfügbarkeit von Daten.

## **Fehlerrisiko minimieren**

Die Automatisierung der BDE minimiert darüber hinaus das mit Medienbrüchen und manueller Datenerfassung einhergehende Fehlerrisiko. Die Datenbasis wird valider und konsistenter. Zuletzt werden auch die Mitarbeiter entlastet, wenn das Ausfüllen von Laufzetteln und die Wege zur Überbringung der Zettel wegfallen. Stattdessen können sich die Mitarbeiter auf ihre Kernarbeit konzentrieren.

## **Betriebsdatenerfassung heute**

Für die Betriebsdatenerfassung werden in der Regel direkt an den jeweiligen Maschinen BDE-Terminals eingesetzt, an deren Interface der Mitarbeiter Daten eingeben oder sich entsprechende Maschineninformationen anzeigen lassen kann. Für die Anbindung der Terminals werden Funktechnologien, Ethernet oder Bus-Systeme eingesetzt. Durch die zunehmende Digitalisierung der Industrie werden BDE-Terminals vermehrt durch herkömmliche Terminals oder PCs ersetzt, insofern Umwelt- und Arbeitsbedingungen den Einsatz solcher Geräte zulassen.

## **Mobile BDE**

Darüber hinaus gewinnt die mobile Betriebsdatenerfassung immer mehr an Bedeutung. Darunter ist sowohl die Datenerfassung mittels Infrarot-Lesegeräte als auch die Integration von Außendienst- und Montagemitarbeitern gemeint, die Daten wie Anwesenheit- und Auftragszeiten, Fahrtzeiten oder Auftragsstände über eine App erfassen und sie somit automatisiert in bestehende Datensätze einspeisen.

## **RFID und MDE**

Weitere Möglichkeiten, um Betriebsdaten zu erfassen, bestehen zum einen im Einsatz der RFID-Technologie, bei der die Daten anhand von auf Werkteile aufgebrachte Barcodes automatisch ausgelesen und ans BDE-System übertragen werden. Zum anderen können



Prozessdaten wie Drücke, Temperaturen oder Takte durch das Auslesen der Maschinensteuerung erfasst werden. Dies wird auch als Maschinendatenerfassung (MDE) bezeichnet.

## **Trends**

Die Betriebsdatenerfassung ermöglicht die Anbindung weiterer Systeme, um vorverdichtete Daten aus der Fertigung unternehmensweit zur Verfügung zu stellen. Bei dieser Vernetzung spielen Manufacturing Execution Systeme (MES) als Brückentechnologie zur Industrie 4.0 eine zentrale Rolle. Sie treiben die Integration vor- und nachgelagerter Stufen der Produktionskette weiter voran, sodass die Smart Factory sukzessive von der Produktion ausgehend unternehmensweit realisiert wird.

## **Konnektivität**

Dabei wird es insbesondere auf die Konnektivität der verschiedenen Systeme ankommen, damit Daten ungehindert fließen und von den Systemen korrekt interpretiert werden können. Derzeit sind hierfür zahlreiche, unterschiedliche Schnittstellen notwendig, die jedoch das Risiko von Dateninkonsistenzen erhöhen. BDE-Lösungen müssen also einerseits über einen hohen Integrationsgrad und über gängige Protokolle und Formate wie OPC, OPC UA, MTConnect oder XML verfügen. Andererseits muss die Industrie eine einheitliche Kommunikation sicherstellen, um die Basis für Industrie-4.0-Anwendungen zu schaffen.

## **Cloud**

Die Konnektivität ist auch in Anbetracht der Zunahme an cloud-basierten Anwendungen ein wesentlicher Baustein für zukünftiges Wachstum. Unternehmen setzen vermehrt auf die Auslagerung der Datenverarbeitung, um Kosten und Aufwand für das Vorhalten eigener IT-Infrastrukturen zu reduzieren. Bislang werden im Rahmen der BDE Cloud-Anwendungen jedoch nur für die Visualisierung vorverdichteter Daten in Form von Kennzahlen herangezogen, da aktuelle Cloud-Technologien wegen mangelnder Performance nicht in der Lage sind, Daten in Echtzeit zur Verfügung zu stellen.

## **Mobilität**

Die steigende Nutzung von Cloud-Anwendungen offenbart sich aber speziell in der zunehmenden Verwendung von mobilen Endgeräten, auf denen Betriebsdaten visualisiert dargestellt werden. Immer häufiger werden Smartphones oder Tablets genutzt, um wichtige Kennzahlen in Form von Dashboards stets aktualisiert griffbereit zu haben.

**Autor Michael Möller, Geschäftsführer gbo datacomp GmbH**