

Manfred Dietrich

Digitales Shopfloor Management in SAP-Systemumgebungen

Roadmap und Lösungsalternativen für die
Umsetzung

EBOOK INSIDE

 Springer Vieweg

Digitales Shopfloor Management in SAP-Systemumgebungen

Manfred Dietrich

Digitales Shopfloor Management in SAP- Systemumgebungen

Roadmap und Lösungsalternativen für die
Umsetzung

Manfred Dietrich
Waldbronn, Deutschland

ISBN 978-3-658-31927-4 ISBN 978-3-658-31928-1 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-31928-1>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Digitalisierung, Industrie 4.0 und smarte Produktion sind Schlagworte für die Flexibilisierung und intelligente Gestaltung von Produktionsabläufen. Ein effektives und intelligentes Shop-Floor- Management hat sich für Fertigungsunternehmen als ein zentraler Baustein für die Produktion von morgen erwiesen.

Dieses Buch soll dem Leser praxisorientierte Entscheidungshilfen bei der Digitalisierung der Fertigungsabläufe in einer SAP-Systemlandschaft an die Hand geben. Es richtet sich an Entscheider, Projektmanager und alle Personen, die mehr über Möglichkeiten der Digitalisierung im Shop-Floor-Management erfahren möchten. Anhand von Beispielen und verschiedenen Szenarien werden unterschiedliche Anforderungen und Lösungsansätze diskutiert. Dieses Buch ist als Ratgeber konzipiert und verfolgt das Ziel, möglichst kompakt Handlungsempfehlungen und Use Cases zu vermitteln sowie die richtigen Fragestellungen für Ihre Projekte aufzuwerfen.

Sie können das Buch von Anfang bis Ende lesen, aber auch sich in einzelnen Kapiteln mit den „Overviews“ einen Überblick verschaffen oder zwischen den Kapiteln springen und nur ausgewählte Themen vertiefen. Weiterhin können Sie auf die Hinweise zu Handlungsempfehlungen oder auf im Buch aufgeworfene Fragestellungen im Rahmen von konkreten Projekten zurückgreifen. Insbesondere zum Zeitpunkt der Zieldefinition müssen im Rahmen von Projekten oft unterschiedlichste Fragen beantwortet werden. Zahlreiche Fragestellungen, die auch Ihre Projekte betreffen könnten, finden Sie in diesem Ratgeber. Auf das Dashboard in Abschn. 1.2.4 wird an mehreren Stellen in diesem Buch Bezug genommen. Lesen Sie daher diesen Abschnitt besonders aufmerksam.

Das Buch verfolgt das Ziel, Ihnen einen Überblick bei Digitalisierungsvorhaben in der Fertigung in SAP-Systemlandschaften zu verschaffen. Die in diesem Buch vorgestellten Systeme sind nur Beispiele für Lösungsalternativen. Es wird dabei ausdrücklich kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Verwendung von Markierungsblöcken und Hervorhebung sowie Fragestellungen

Im Text werden speziell gekennzeichnete Markierungsblöcke zur Hervorhebung von Überblickinformationen und von Hinweisen verwendet:

Overview

Wichtige Informationen eines Abschnitts oder Kapitels werden in einem Markierungsblock mit Überschrift **Overview** zusammengefasst. Generell beginnt jedes Hauptkapitel mit einem Overview.

Überschrift

Wichtige Informationen, Hinweise, Handlungsempfehlungen und Schlussfolgerungen werden in einem derartig gestalteten Markierungsblock hervorgehoben.

Wichtige Fragestellungen, die auch Ihre Projekte betreffen könnten, werden im Text wie folgt markiert bzw. hervorgehoben:

Fragen

Frage 1: ?

Frage 2: ?

Frage 3: ?

Kennzeichnung und Copyright

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, geschützten Firmennamen, Corporate Logos, Warenzeichen, Produktbezeichnungen, etc. erfolgt in diesem Buch ohne besondere und explizite Kennzeichnung. Diese Namen sind dennoch im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung nicht als frei zu betrachten. Sie sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen bzw. Hersteller.

Abgedruckte Screenshots unterliegen dem Copyright des jeweiligen Herstellers. Alle Rechte an den Screenshots liegen bei den Herstellern. Zu allen abgedruckten Screenshots wird in diesem Buch auf das Copyright des jeweiligen Herstellers hingewiesen.

Bei abgedruckten Fotografien von physikalischen Produkten, wie beispielsweise Industrie-PCs, wird unter dem Bild auf die Quelle des Fotos sowie den Produkthersteller hingewiesen.

Garantie und Haftung

Die Unternehmen, der Autor und der Verlag übernehmen keinerlei Haftung oder Garantie bei fehlerhafter Darstellung oder unvollständiger Beschreibung von Produkten bzw. Systemen in diesem Buch. In diesem Werk kann prinzipiell keine Zusicherung von Produkteigenschaften erfolgen. Hierfür sind ausschließlich Vereinbarungen, die mit dem jeweiligen Hersteller direkt getroffen werden, ausschlaggebend. Jegliche Informationen in diesem Buch gelten als unverbindlich und es kann daraus keine Haftung, Garantie, Zusicherung oder Gewährleistung abgeleitet werden.

Angabe von Web-Seiten bzw. von Links in diesem Buch

In diesem Buch werden diverse Web-Seiten angegeben. Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird keine Haftung für die Inhalte dieser Seiten übernommen. Für den Inhalt dieser Web-Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Waldbronn, Deutschland
September 2020

Manfred Dietrich

Inhaltsverzeichnis

1 Shop-Floor-Management in SAP-Systemlandschaften	1
1.1 Mit SAP „smarter“ produzieren.	2
1.1.1 Von der schlanken Produktion zur „smarten Produktion“	2
1.1.2 Einsatz von SAP in Fertigungsunternehmen und Merkmale unterschiedlicher Produktionsabläufe	4
1.2 Informationshandling für effektive Shop-Floor- Steuerung.	9
1.2.1 Informationen an Maschinen und in den Produktionsbereichen . . .	9
1.2.2 Benachrichtigungen und Alerts	12
1.2.3 Taskmanagement	14
1.2.4 Kennzahlen und Dashboards für das Shop-Floor-Meeting	17
1.3 Planung und Ablaufkontrolle	20
1.3.1 Produktionsplanung	20
1.3.2 Soll-Ist-Abweichungen	25
1.3.3 Fertigungsaufträge und Kundenaufträge	26
1.3.4 Reihenfolge der Abarbeitung	29
1.3.5 Maßnahmen ergreifen	31
1.4 Reporting und Produktionscontrolling.	32
1.4.1 Zeitraum-Analysen	32
1.4.2 Management Reporting	34
1.4.3 Komplexe Kenngrößen	36
2 Daten in der Produktion.	39
2.1 Daten in der Produktion erfassen.	40
2.1.1 Welche Daten sollen erfasst werden?	40
2.1.2 Manuelle Erfassung	45
2.1.3 Kommunikation in der Automatisierungstechnik	47
2.1.4 Automatische Datenerfassung	49
2.2 Persistenz und zeitliche Zuordnung.	53
2.2.1 Datenbanksysteme	53
2.2.2 Datenstrukturen für Sensordatenaufzeichnung	54

2.3	Bereitstellung von Daten in der Produktion.	56
2.4	Schnittstellen zu SAP.	57
2.5	Verbindung von OT und IT	58
2.5.1	SAP Plant Connectivity	58
2.5.2	OPC-Router von INRAY	59
2.6	Zusammenfassung	62
3	Lösungsbausteine für das Shop-Floor-Management.	65
3.1	Funktionalitäten und Lösungselemente	66
3.2	SAP Manufacturing Execution Suite	68
3.2.1	SAP MII	68
3.2.2	SAP ME	70
3.2.3	Lösungen von SAP für die Produktion in der Cloud	73
3.3	Manufacturing Execution Lösungen von SAP-Partnern und weiteren Anbietern	73
3.3.1	SAP Add-ons für die Fertigung	74
3.3.2	MES Non-SAP	75
3.4	Dedizierte Lösungsbausteine	78
3.4.1	Rückmelde- und Assistenz-Systeme	78
3.4.2	Dashboards und Visualisierungen	84
3.4.3	Taskmanagement Software	86
3.4.4	Benachrichtigungen	88
3.4.5	Datenanalyse Tools	89
3.5	Planungsprozesse	89
3.5.1	SCM Lösungen von SAP	89
3.5.2	SCM Lösung als Add-on	91
3.5.3	Herausforderung Kapazitätsbelegungsplanung	93
3.6	Zusammenfassung	96
4	Business Intelligence und künstliche Intelligenz	99
4.1	Stetige Verbesserung	100
4.1.1	PDCA-Zyklus	100
4.1.2	Analysen und Auswertungen	101
4.2	Business Intelligence	101
4.2.1	Tools für BI-Analysen	102
4.2.2	Realisierung von BI-Analysen	104
4.2.3	Excel Add-ins.	108
4.3	Künstliche Intelligenz	109
4.3.1	Einsatzbereiche von KI	109
4.3.2	Fallbeispiele	109
4.4	Optimierung von Planungsprozessen	114

5	Systemausbau und Cloud-Anbindung	117
5.1	Grundüberlegungen zum Systemaufbau	118
5.1.1	Plant-Datenbank	118
5.1.2	Security	118
5.1.3	Systemarchitektur	119
5.1.4	Anbindung an SAP	120
5.2	Systemausbau	121
5.3	Cloud-Anbindungen und IIoT	123
6	Erstellung einer Roadmap	129
6.1	Erfolgsfaktoren	130
6.2	Projekte aufsetzen und Roadmap erstellen	131
6.2.1	Projekt initiieren	132
6.2.2	Ist-Aufnahme	134
6.2.3	Ist-Analyse und Optimierungspotentiale	135
6.2.4	Aufgaben und Ziele	137
6.2.5	Roadmap	141
6.3	Zusammenfassung und Ausblick	144
Anhang A: Downloads		149
Anhang B: Liste genannter Produkte		151
Stichwortverzeichnis		153



Shop-Floor-Management in SAP-Systemlandschaften

1

Overview zu Kapitel 1

Die betriebswirtschaftlichen Lösungen von SAP sind in unterschiedlichsten Branchen der Fertigungsindustrie im Einsatz. Zunächst werden im ersten Kapitel Unterscheidungsmerkmale von Fertigungen diskutiert. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden wesentliche Elemente eines intelligenten Shop-Floor-Managements beschrieben. Anhand von Beispielen werden Kennzahlen, Dashboards und Informationen besprochen, die für die Arbeit von Werkleitern, Produktionsleitern aber auch Schichtführer und Werker von Bedeutung sind. Dabei wird sowohl auf Daten und Informationen eingegangen, die im Tagesgeschäft benötigt werden, als auch auf Analysen für ein effektives Produktionscontrolling über längere Zeitperioden.

Es wird insbesondere auf folgende Themen eingegangen:

- *Identifikation der Unterschiede von Produktionsabläufen*
- *Dashboards und Informationen in der Produktion*
- *Aufbereitung von Informationen für das Shop-Floor-Meeting*
- *Relevante Kennzahlen aus der Produktion im Tagesgeschäft*
- *Erkennung von Soll-Ist-Abweichungen*
- *Reporting und Produktionscontrolling*

Die Produktion im Griff behalten

Elektronisch Zusatzmaterialien Die Online-Version dieses Kapitels (https://doi.org/10.1007/978-3-658-31928-1_1) enthält Zusatzmaterial, das für autorisierte Nutzer zugänglich ist.

1.1 Mit SAP „smarter“ produzieren

1.1.1 Von der schlanken Produktion zur „smarten Produktion“

Die schlanke Produktion (engl. Lean Manufacturing) geht im Ursprung auf eine Fertigungsorganisation japanischer Automobilhersteller zurück. Während in den 80er-Jahren des letzten Jahrhunderts eine Reihe von Fertigungsbetrieben mit der Einführung von CIM (Computer Integrated Manufacturing) aufgrund zu geringer Rechnerperformance schlechte Erfahrungen gemacht haben, hat sich Lean Manufacturing ausgehend vom japanischen Modell erfolgreicher verbreitet. Im Kern geht es dabei um robuste, stabile, einfache und sich möglichst selbstregelnde Prozesse (beispielsweise Kanban-Verfahren) in der Fertigung. Klassisches Shop-Floor-Management berücksichtigt Elemente des Lean Manufacturing wie beispielsweise visuelles Management, kontinuierliche Verbesserung, Ressourcen Effizienz, usw. Durch die einhergehenden Änderungen im Zuge von Industrie 4.0 und Digitalisierung der Produktionsabläufe verändert sich auch das Shop-Floor-Management. Insgesamt vollzieht sich ein Wandel von der schlanken Produktion zur „smarten Produktion“. Dabei werden erfasste Daten miteinander verknüpft bzw. korreliert, um Abläufe zu analysieren und um künftig bessere Vorhersagen zu treffen.

SAP ist in nahezu allen Sektoren der Fertigungsindustrie, bei völlig unterschiedlich gestalteten Produktionsabläufen, im Einsatz. Das zentrale SAP-Modul für die Produktion ist:

- SAP PP (Production Planning)

Weitere Module, die im Produktionsumfeld von Bedeutung sein können, sind beispielsweise:

- SAP QM (Quality Management)
- SAP MM (Material Management)
- SAP SD (Sales & Distribution)
- aber auch andere Module

Automatisierungslösungen werden in der Produktion klassisch unabhängig vom eingesetzten SAP-System betrieben. Diese sind als eigenständige Systeme aufgesetzt, die unter anderem Echtzeitanforderungen erfüllen müssen. Bei der Überwachung und Steuerung von Maschinen bzw. Produktionsanlagen mit Hardware und Software spricht man von der sogenannten „Operational Technology (OT)“. Die OT wird bislang weitgehend unabhängig von IT-Lösungen, zu denen auch SAP gehört, betrieben (IT = Information Technology). In den letzten Jahren gewinnt allerdings die direkte Ankopplung der Produktionsprozesse an SAP und an andere IT-Systeme immer mehr an Bedeutung. Dies geschieht insbesondere vor folgendem Hintergrund:

- Vorgabedaten aus SAP unkompliziert in die Produktion transportieren
- Rückmeldungen aus der Produktion in SAP verbuchen
- Abläufe in der Produktion mit SAP unterstützen und orchestrieren
- Daten aus der Produktion mit Daten aus SAP für komplexe Auswertungen verknüpfen
- Entscheidungen auf der Basis unterschiedlicher Datenquellen treffen (sowohl SAP-Daten als auch Non-SAP-Daten)

SAP PCo (Plant Connectivity) kann eine Brücke zwischen SAP und der Automatisierungstechnik herstellen. In Verbindung mit den Modulen SAP MII (Manufacturing Integration and Intelligence) und Modulen ME (Manufacturing Execution) stehen Lösungen von SAP zur Verfügung, die Fertigungsprozesse mit der SAP-Landschaft verbinden, Datenaustausch ermöglichen und somit Lösungsbausteine für das effiziente Shop-Floor-Management bieten.

Allerdings sind sowohl SAP PCo als auch SAP MII und SAP ME nicht zwingend erforderlich um die Module von SAP ERP bzw. S/4HANA mit der Fertigung zu verbinden. Anstatt SAP PCo können auch andere „Datendrehscheiben“ eingesetzt werden. Weiterhin bieten gleich mehrere Softwarehersteller und auch SAP-Partner Lösungsbausteine, die das Shop-Floor-Management unterstützen können.

In **Kap. 1** wird neben smarter Produktion und Ausprägungen der Produktion auf Grundlagen sowie relevante Informationen bzw. Daten für ein intelligentes Shop-Floor-Management eingegangen.

Kap. 2 beschäftigt sich mit Sensorik, Kopplung von Steuerungen, Prozessdatenerfassung, Zustandsqualifizierung und Anbindungsszenarien von Assets der OT (Operational Technology). Weiterhin wird auf SAP PCo und einer möglichen Alternative dazu eingegangen.

In **Kap. 3** werden Werkzeuge für das Shop-Floor-Management vorgestellt. Dabei wird unter anderem auf SAP MII und SAP ME eingegangen aber auch auf Beispiele für Lösungsbausteine anderer Hersteller.

Kap. 4 führt in „Business Intelligence“ und mögliche „Ansätze für künstliche Intelligenz“ in der Fertigung ein. Spannt aber auch den Bogen zu der gesamten Wertschöpfungskette.

Kap. 5 behandelt Basiselement und mögliche Ausbaustufen eines Shop-Floor-Management-Systems. Dabei werden auch Szenarien für Cloud-Anbindungen diskutiert.

In **Kap. 6** werden schließlich Erfolgsfaktoren und eine Roadmap besprochen. Darüber hinaus werden geeignete Methoden und Vorgehensweisen im Projektmanagement von Digitalisierungsprojekten in der Fertigung beleuchtet.

- **ACHTUNG** Dieses Buch verschafft Einblicke zu Möglichkeiten den Shop-Floor mit SAP zu verbinden. Es kann aufgrund der Vielzahl der Systeme in diesem Buch keine vollständige Auflistung aller am Markt verfügbaren Lösungsbausteine und Systeme aufgezeigt werden. Daher werden insbesondere auch, losgelöst von Systemen, Funktionalitäten beschrieben, die für ein effektives Shop-Floor-Management als wichtig betrachtet werden. Die vorgestellten Systeme und Lösungsbausteine decken Teile dieser Funktionalitäten in unterschiedlichen Ausprägungen ab.

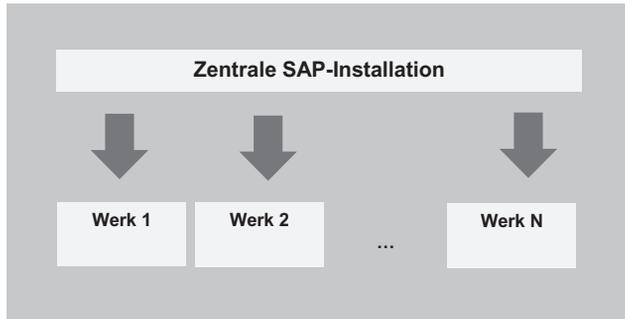


Abb. 1.1 Eine zentrale SAP-Installation für mehrere Werke

1.1.2 Einsatz von SAP in Fertigungsunternehmen und Merkmale unterschiedlicher Produktionsabläufe

Produkte und Lösungen von SAP gehören weltweit zu den führenden betriebswirtschaftlichen Anwendungen und Informationssystemen in Unternehmen. Die Abbildung sämtlicher Abläufe bzw. Prozesse in einem Unternehmen soll damit ermöglicht werden. Datenstrukturen, Stammdaten und Bewegungsdaten können über Modulgrenzen hinweg gemeinsam genutzt werden. SAP ist durch Customizing sehr individuell parametrierbar und auf Anforderungen anpassbar.

Fertigungsunternehmen betreiben häufig eine Infrastruktur mit einer zentralen SAP-Installation, die von mehreren Produktionsstandorten genutzt wird. Das SAP-System ist dabei an einem Standort installiert und alle anderen Standorte greifen darauf von Remote per Fernzugriff zu (siehe Abb. 1.1).

In multinationalen Konzernen und Unternehmensstrukturen kommen mitunter mehrere SAP-Installationen zum Einsatz. Viele Firmen setzen allerdings darauf, nur eine SAP-Installation zu betreiben. Innerhalb einer SAP-Installation können mehrere Mandanten aufgesetzt werden. In der Praxis werden innerhalb einer Installation jedoch meist wenige Mandanten oder sogar nur ein Mandant produktiv betrieben. Dies hat Vorteile in der Administration und im Betrieb des SAP-Systems. Bei nur einem Mandanten wird ein hoher Grad an Vereinheitlichung erzielt, da kein individuelles Customizing in unterschiedlichen Mandanten stattfindet. Das Customizing ist dann auf einen Mandanten beschränkt. Auch innerhalb eines Mandanten kann ein Unternehmen mehrere Werke und Lagerorte in SAP abbilden.

Sofern die Produktionsabläufe an den Produktionsstandorten oder in den Produktionsbereichen sehr unterschiedlich organisiert sind, sollten Sie im Rahmen von Digitalisierungsprojekten in der Produktion diesem Umstand entsprechend Rechnung tragen. Es besteht dann ein Zwiespalt zwischen einer möglichst einheitlichen Lösung und der Abdeckung der individuellen Anforderungen der Produktionsbereiche.

Beispiel

Ein wichtiger Parameter für den Fertigungsablauf sind die produzierten Losgrößen.

Bei der Produktion großer Losgrößen wird häufig mit vollautomatisierten Fertigungslinien gearbeitet. Bei kleinen Losgrößen und großer Produktvielfalt durchläuft

ein Fertigungsauftrag nicht selten mehrere Arbeitsplätze, die einzelne Produktionsschritte des Fertigungsauftrags abarbeiten. ◀

Im Vorfeld eines Projekts ist die Identifikation der unterschiedlichen Anforderungen und Abläufe in den Werken sowie in den Produktionsbereichen eines Werks eine wichtige Aufgabe. Nachfolgende Tabelle zeigt beispielhaft unterschiedliche Abläufe und Anforderungen in den Fertigungsbereichen 1 und 2 (Tab. 1.1).

Tab. 1.1 Beispiele für Unterschiede in den Fertigungsbereichen

	Fertigungsbereich 1	Fertigungsbereich 2
Wie ist der Fertigungsablauf organisiert? Linie; Fertigungszellen, usw.	Linienfertigung	Fertigungszellen bzw. eigenständige Fertigungsarbeitsplätze
Wie viele unterschiedliche Produkte werden gefertigt (auch Varianten)?	80	750
Wie viele Maschinen gibt es?	8 Linien	30 Fertigungsarbeitsplätze
Welche Losgrößen werden produziert (Stückzahl)?	Von: 1000 Bis: 10.000	Von: 5 Bis: 200
Welche Anzahl von Fertigungsaufträgen bzw. Chargen befinden sich gleichzeitig in der Produktion?	8	Etwa 150
Wie viele Maschinen bzw. Arbeitsplätze durchläuft ein Fertigungsauftrag?	Genau 1 Fertigungslinie	5 bis 10 Arbeitsplätze
Wie lange ist die durchschnittliche Durchlaufzeit (DLZ) eines Fertigungsauftrages?	Von: 1 Tag Bis: 10 Tage	Von: 2 Tage Bis: 20 Tage
Welche Prozess-Zeiten pro Stück gibt es an den Maschinen/Arbeitsplätzen?	Von: 1 Minute Bis: 2 Minuten	Von: 5 Minuten Bis: 45 Minuten
Gibt es Engpass-Maschinen, die einen Flaschenhals für den Produktionsablauf darstellen?	Nein	8 Engpass-Maschinen
Gilt für alle Maschinen der gleiche Schichtplan?	Ja	Nein
Werden Endprodukte aus mehreren Halbfabrikaten gefertigt?	Nein	Ja
Wie viele Halbfabrikate gibt es?	Keine	Etwa 500
Werden Halbfabrikate im gleichen Fertigungsbereich hergestellt?	-	Ja
Gibt es mehrere Varianten von Arbeitsplänen für ein Produkt? Ist der Ablauf der Herstellung variabel?	Nein	Ja
Können einzelne Produktionsschritte eines Produktes auch außerhalb des Werkes stattfinden?	Nein	Ja
Durchschnittliche Dauer von Rüstvorgängen bei Produktwechsel?	15 Minuten	Von: 3 Minuten Bis: 60 Minuten

Anmerkung: Die Analyse von Unterschieden in Produktionsbereichen ist eine wichtige Aufgabenstellung im Vorfeld der Umsetzung von Projekten

Gerade bei der Implementierung von Lösungen in der Produktion ist es wichtig verschiedene Lösungsalternativen zu kennen. Unterschiedliche Szenarien in der Produktion erfordern mitunter spezialisierte Lösungen.

Die Ausprägung der Fertigung kann vorwiegend an folgenden Aspekten festgemacht werden, die auch Auswirkungen auf das Shop-Floor-Management und Digitalisierungsvorhaben haben können:

Art der Produktion

Generell kann man Herstellungsprozesse in der „diskreten Fertigung (Herstellung zählbarer Einheiten/Stückzahlen)“ und der „Prozess-Industrie (ein Endprodukt wird i. d. R. auf Basis von Rezepturen hergestellt)“ unterteilen.

Branchen

Die Abläufe in der Produktion unterscheidet sich in verschiedenen Branchen: Pharmazeutische Produkte, Lebensmittel, Papier, Automobile, usw.

Lagerfertigung oder Auftragsfertigung

Bei der Lagerfertigung werden Produkte aufgrund von Bedarfsprognosen produziert. Bei sogenannter Auftragsfertigung wird die Produktion von Waren weitgehend durch Kundenaufträge ausgelöst.

Losgrößen

Die durchschnittlich produzierten Losgrößen sind ein wichtiger Parameter für die Beurteilung der Produktionsaktivitäten. Die Optimierung der Losgrößen ist für eine kosteneffektive Produktion mitunter wesentlich. Daher macht bei kleinen Bestellstellmengen die Zusammenfassung von Kundenaufträgen zu einem Fertigungsauftrag Sinn. Darüber hinaus kann manchmal, auch bei kundenauftragsbezogener Fertigung, ein Teil eines Fertigungsauftrages auf Lager produziert werden, um mittelfristig anstehende Bedarfe zu decken.

Durchlaufzeiten

Die Durchlaufzeit bezeichnet die Zeit vom Start eines Fertigungsauftrags bis zur Fertigstellung. Durchlaufzeiten für verschiedene Produkte können stark variieren. Eine erhebliche Verlängerung der Durchlaufzeit ergibt sich beispielsweise bei extern durchgeführten Produktionsschritten.

Arbeitspläne

Die Komplexität der Arbeitspläne ist ein weiterer und wichtiger Aspekt. Bei komplexen Arbeitsplänen müssen verschiedenste Faktoren berücksichtigt werden. Nachfolgend sind mögliche Faktoren aufgelistet:

- Die Abarbeitungsreihenfolge der Arbeitsschritte innerhalb eines Arbeitsplanes unterscheidet zwischen:
 - strikt sequenziell
 - versetzt
 - parallel
- Es gibt produktionsbedingte minimale und maximale Wartezeiten bevor der folgende Arbeitsschritt durchgeführt werden kann

- Es besteht die Möglichkeit der Verwendung von Alternativmaschinen für die Abarbeitung eines Arbeitsschrittes
- Die Anzahl der Arbeitsschritte variiert bei den unterschiedlichen Produkten erheblich
- Es gibt mehrere Alternativen von Arbeitsplänen für ein Produkt

Materialbereitstellung am Arbeitsplatz

Die Materialbereitstellung an Maschinen kann eine komplexe Aufgabe sein. Dies ist der Fall sofern an einem Arbeitsplatz gleichzeitig unterschiedliche Materialien nahezu gleichzeitig eintreffen müssen. In der Automobilherstellung werden häufig individuelle Felgen an die Achsen der Fahrzeuge auf dem Band montiert. Die richtigen Felgen müssen in der richtigen Reihenfolge am Hauptband bereitgestellt werden.

Personal in der Fertigung

In manchen Fertigungen haben Werker die Qualifikation zur Bedienung verschiedener Maschinen und können unterschiedliche Aufgaben übernehmen. An anderer Stelle ist speziell qualifiziertes Personal für die Durchführung eines Arbeitsschrittes notwendig.

Automatisierungsgrad

Der Automatisierungsgrad kann in unterschiedlichen Fertigungsbereichen stark differieren. Die Ausprägung der Automatisierung kann grob nach den folgenden Arbeitsplatzarten unterschieden werden:

- Arbeitsplätze, an denen Handarbeit und manuelle Montageschritte erforderlich sind
- Arbeitsplätze mit einfachen Maschinen
- Arbeitsplätze mit komplexen Maschinen
- Montagelinie (z. B. im Fahrzeugbau)
- vollständig automatisierte Fertigungslinien

Je höher der Automatisierungsgrad ist, desto mehr Systeme interagieren miteinander. Personen in der Fertigung haben vorwiegend Überwachungsfunktionen, da manuelle Arbeiten reduziert werden. Der Grad der Automatisierung betrifft sowohl Maschinen als auch Transportsysteme.

Ablauf der Fertigung und Fertigungszeiten

Ein Fertigungsauftrag kann mehrere Stationen in der Produktion durchlaufen. Grundsätzlich können produktive Zeiten und Zeiten, zu denen nicht produktiv am Fertigungsauftrag gearbeitet wird, unterschieden werden. Beispiele für Zeiten, an denen nicht produktiv am Fertigungsauftrag gearbeitet wird, sind:

- Rüstvorgänge
- Transportzeit
- Liegezeit
- Wartezeiten

Transportzeiten, Wartezeiten und Liegezeiten können die Durchlaufzeit erheblich verlängern.

Bei einer Linienfertigung spielen Transportzeiten und Wartezeiten in der Regel eine untergeordnete Rolle.