

2 Grundlagen Produktionsprozess

2.1 Die Einleitung

Das Thema

Wer „industrielle Automobilfertigung“ sagt, der muss auch „Produktionsprozess“ sagen. Schließlich benötigt die Produktion eines modernen Autos heutzutage eine große Menge an technischen Ressourcen sowie Mitarbeitenden. Der Produktionsprozess bestimmt dabei, wie diese Elemente organisiert werden, um Rohmaterial in den gewünschten Fertigungszustand zu transformieren – oder einfacher gesagt, wie die Autos am Ende des Tages in der Fabrik gebaut werden.

Um den Produktionsprozess so sinnvoll wie möglich für eine Produktionslinie zu gestalten (beispielsweise damit möglichst viele Varianten eines Fahrzeugs in einer einzigen Fertigungsanlage ohne Unterbrechung hergestellt werden können) gibt es zwei wichtige Ansatzpunkte. Einerseits geht es um die **Prozessplanung**, andererseits um die **Ressourcenplanung** – dies gilt für alle produzierenden Industrieunternehmen.

Speziell in der Automobilbranche setzt sich diesbezüglich gerade die sogenannte „**Lean Production**“ durch – eine besonders systematisierte sowie integrierte Methode, den Produktionsprozess so effizient wie möglich zu gestalten. Im Deutschen Sprachraum setzt sich für Lean Production gerade auch der Begriff „**Ganzheitliche Produktionssysteme**“ durch.

Sie sehen, die Auslegung eines Produktionsprozesses ist gewissermaßen das Effizienz-Rückgrat einer jeden Fabrik, der umfassend geplant und umgesetzt werden muss. **Der Produktionsprozess steht dabei auch in engem Kontakt** mit anderen Prozessen eines Unternehmens (wie Personalmanagement, Logistik, Forschung und Entwicklung und weiteren Elementen) und bildet gemeinsam mit dem Arbeitsprozess und dem Geschäftsprozess eines Industrieunternehmens den **Kern der sogenannten Prozesskette**.

In dieser Lerneinheit beschäftigen wir uns deshalb mit den wichtigsten Grundlagen des Produktionsprozesses. Sie erlernen:

- wichtige Elemente und Strategien rund um die Arbeits- und Prozessplanung
- Methoden und Ziele rund um die Ressourcenplanung sowie Arbeitszeitgestaltung
- die Prinzipien der Lean Production und damit verbundene Tools
- die Grundlagen zum Thema Wertschöpfungskette
- Methoden zur optimalen Materialeinsatzplanung
- das KANBAN System

2.2 Arbeits- und Prozessplanung

Die Arbeits- und Prozessplanung ist nichts anderes als die **Auslegung, Dokumentation, Steuerung und Verbesserung eines Produktionsprozesses**; also inwiefern Personal, Material, Betriebsmittel sowie die Betriebsstätte möglichst produktiv zur Erreichung des Unternehmenszieles eingesetzt werden können. Um beispielsweise Liefertermine einhalten zu können oder Durchlaufzeiten zu minimieren, gibt es deshalb verschiedenste Strategien und Methoden der Prozessplanung.

Grundsätzlich gilt es, jeden Prozess anhand von vier Kriterien zu planen:

- Mit **Einheitlichkeit** (also möglichst standardisierten oder bewährten Prozessen) schaffen Sie Verlässlichkeit, Nachvollziehbarkeit sowie Reproduzierbarkeit im Unternehmen.
- Die richtige **Reihenfolge** der Elemente im Prozess ist essenziell, um Stehzeiten und Zeitverluste entlang der Produktion zu vermeiden.
- Eine adäquate **Definition der Ziele** eines Prozesses ist wichtig, nicht nur bereichsspezifisch, sondern auch bereichsübergreifend.

- Mit **bereichsübergreifendem Denken** erreichen Sie ein zusammenhängendes System mit weniger Schnittstellen und dementsprechend niedrigerem Koordinationsaufwand.



https://www.freepik.com/free-vector/happy-seo-planning-campaign-social-media-isolated-flat-illustration_11235559.htm#query=process%20planing&position=33&from_view=search&track=sph

Hinweis

Die Säule eines jeden Prozesses sind die Mitarbeitenden. Diese müssen deshalb unbedingt als Teil der Prozessplanung verstanden werden. Wichtig ist dabei eine **klare und transparente Kommunikation** nicht nur über die Aufgaben und Verantwortungsbereiche, sondern auch über Ziele und Kennzahlen.

Je besser das Personal die **Hintergründe einer Prozessplanung versteht** (und die damit einhergehenden Änderungen), desto eher wird **Akzeptanz** herrschen. Prozesse mit Mitarbeitenden gemeinsam zu diskutieren, ist außerdem ein gutes Mittel für mehr **Motivation** (das Personal fühlt sich miteinbezogen) sowie das Identifizieren von möglichen **Schwachstellen** im Plan, die man noch nicht bedacht hat.

Sehen wir uns nun **zwei der wichtigsten Planungsstrategien** bzw. -methoden genauer an. Eines vorweg: Unter einer Planungsstrategie versteht man die Grundsätze und Abläufe für die effektive Planung der Auftragsabwicklung im Unternehmen.

Praxisbezug

Im Laufe der Zeit haben sich selbstverständlich sehr viel mehr Planungsstrategien entwickelt, die meist das Prinzip der Einheitlichkeit verfolgen – das bedeutet, dass **es je nach Einsatzgebiet oder Problemstellung wahrscheinlich bereits eine geeignete Planungsstrategie** gibt – praktisch!

Hier einige Beispiele bzw. Begriffe zur Orientierung: Prozess- bzw. Ablaufplanung, prozessorientierte Arbeitsplanung, Engpassplanung, Just-in-Time, Just-in-Sequence, Kanban, belastungsorientierte Auftragsfreigabe, Null-Fehler-Produktion, Gruppenorganisation, Out-/Insourcing etc.

Als erstes Beispiel nehmen wir die **Prozess- und Ablaufplanung**. Diese wird angewandt, um bei Aufträgen den operativen Ablauf (also die Reihenfolge, in denen Aufträge abgearbeitet werden) zu optimieren. Je nach priorisierter Zielgröße (zum Beispiel effiziente Ressourcennutzung versus Termintreue) werden Aufträge nach den folgenden Regeln gereiht:

- **KRBZ-Regel:** Der Auftrag mit der geringsten Restbearbeitungszeit wird zuerst bearbeitet.
- **DW-Regel:** Der Auftrag mit der höchsten Wertschöpfung wird zuerst bearbeitet.
- **FCFS-Regel:** Der als erster eingelangte Auftrag wird zuerst bearbeitet (auch als First-come-first-serve-Prinzip bezeichnet).
- **KOZ-Regel:** Der Auftrag mit der kürzesten Auftragsbearbeitungszeit wird zuerst bearbeitet.

Beispiel

Die Einhaltung der von der Gruppe gesetzten Standards galt als Hauptmotivation für das Unternehmen, das Kompressoren und Antiblockiersysteme herstellt. Es wurde hervorgehoben, dass sich die Informationen, die während des Produktionsprozesses in der Produktionsstätte benötigt werden, sehr schnell ändern. Man stand vor der Herausforderung bei der Kommunikation und dem Austausch von Informationen alle Mitarbeiter einzubeziehen. Wenn sich ein Mitarbeiter über die Qualität des Bauteils nicht sicher ist, lässt er es in einem speziellen Bereich gekennzeichnet durch eine gelbe Karte liegen, um so dem Techniker zu signalisieren, dass er dieses Bauteil prüfen sollte. Für diesen Betrieb, der es mit großen Produktvariationen zu tun hat, wurde festgestellt, dass eine funktionsübergreifende Belegschaft entscheidend ist, um die Kapazität mit stark schwankenden Bearbeitungszeiten in Einklang zu bringen. Um die Flexibilität zu erhöhen, hat das Unternehmen eine Kompetenzmatrix implementiert, die alle Vorgänge des Prozesses und die Liste der Bediener, die sie ausführen können, enthält. Dies hilft dem Management, die richtigen Mitarbeiter für die richtigen Aufgaben zu identifizieren. Es wurden stündliche Produktionstafeln eingeführt, um Produktionsergebnisse im Vergleich zum Plan zu liefern. So entsteht ein Feedback-System für geschätzte Prozesse, mit dem Probleme in Echtzeit erkannt und Kapazitäten besser ausgelastet werden können. Es ist jetzt einfacher zu erkennen, wohin die Komponenten von einem Arbeitsgang zum anderen gehen sollen, und die Entfernung, die jedes Produkt zurücklegt, wurde reduziert.

Eine weitere Planungsstrategie ist **Just-in-Time (JIT)**. Diese betrifft die Planung von Lieferungen. Bei JIT sollen diese möglichst genau dann erfolgen, wenn die gelieferten Mittel auch tatsächlich weiterverarbeitet werden. Das hat vor allem zwei Folgen:

- Einerseits vermeidet man mit dieser Planungsstrategie Lagerkosten sowie Kontrollaufwände.
- Andererseits steht man jedoch in hoher Abhängigkeit gegenüber der Verlässlichkeit der Lieferanten.

Hinweis

JIT hat sich eher in **stark einheitlichen Industrieunternehmen, wie der Automobilindustrie, durchgesetzt**. Teilweise haben sich liefernde Unternehmen von bestimmten Bauteilen im Zuge dessen mit Ihrem eigenen Betrieb bzw. Ihren Lagerhallen gleich auf dem Betriebsgelände ihrer Kundschaft (z. B. Automobilwerke) angesiedelt.

Ein wichtiger Aspekt in der Arbeits- und Prozessplanung ist dann natürlich auch die Zeit; insbesondere was die rechtzeitige Fertigstellung einzelner Elemente im Produktionsprozess angeht.

Dazu gibt es die **Terminplanung**. Diese hat, vor allem in der Serien- und Massenproduktion, ebenfalls eigene Strategieansätze (wie beispielsweise das sogenannte „Scheduling“, auf Deutsch die „Reihenfolgeplanung“). Eine effektive Terminplanung stellt sicher, dass **Zeitpläne eingehalten** werden und so **keine Stehzeiten** innerhalb der Produktion bzw. **keine Wartezeiten** außerhalb bei der Kundschaft entstehen.

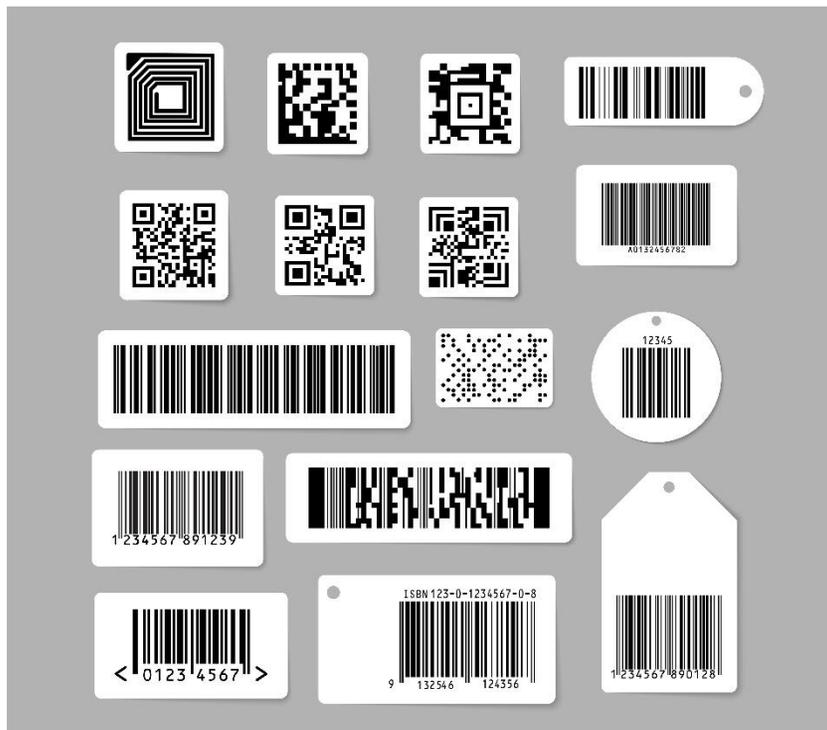
Ein weiterer zeitbezogener Aspekt ist die **Durchlaufzeit**. Dabei handelt es sich um die Dauer eines Prozesses (beispielsweise, wie lange ein bestimmter Modelltyp braucht, bis er fertig vom Fließband rollt). Die Durchlaufzeit besteht aus planmäßigen und zusätzlichen Ablaufschritten und ist eine wichtige Messgröße, um die **Leistungsfähigkeit von Prozessen** bewerten zu können.

Zwei wichtige Begriffe in der Prozessplanung sind außerdem die **Nummerung** und die **Codierung**. Diese gewährleisten eine **exakte und einfache Nachvollziehbarkeit aller Elemente in einem Produktionsprozess**. Dies wird besonders essenziell, wenn Modell- und Typenvielfalt eine Rolle spielt, wenn Losgrößen in der Fertigung abnehmen und wenn der Anspruch an Mengen und Qualität gleichermaßen steigt – die Automobilindustrie ist dafür das beste Beispiel.

Merke

Eine **Nummerung** ist der Aufbau von klassifizierenden oder identifizierenden Ziffern-, Buchstaben oder Sonderzeichen-Kombinationen, die einzelne Nummern ergeben.

Eine **Codierung** ist die Verschlüsselung dieser Nummern. Ganz klassisches Beispiel ist der Barcode, aber auch Farbcodierungen oder RFIDs (Radio Frequency Identification). Diese dient dazu, einzelne Nummern schneller und automatisiert auszulesen.



https://www.freepik.com/free-vector/barcode-qr-code-set_5585197.htm#query=Codes&position=49&from_view=search&track=sph

Beispiele für die Anwendung einer Nummerung gibt es viele: Rechnungen, Artikelnummern, Baugruppen, Rohstoffe, Dienstleistungen, aber auch Prozesse, Prozessschritte, Tätigkeiten oder Mitarbeitende können eine Nummer in einem Nummernsystem erhalten. Wichtig ist dabei die **Eindeutigkeit** (jedes Element einer Nummerung kann nur eine individuelle Nummer haben) sowie **Länge** – je kürzer und je eindeutiger eine Nummer ist, desto weniger fehleranfällig ist das Nummernsystem.

2.3 Ressourcenplanung

Die Ressourcenplanung ist der andere wichtige Aspekt in jedem Produktionsprozess. Ein wichtiger betriebswirtschaftlicher Begriff ist dabei die **Kapazität**. Sehen wir uns zuerst an, wie dieser Begriff zu verstehen ist.

Beispiel

Für komplexe Unternehmen in der Automobilindustrie ist es von entscheidender Bedeutung, über strategische Tools für das Geschäftsprozessmanagement wie ERP-Software (bekannt als Enterprise Resource Planning) zu verfügen.

ERP besteht aus Systemen und Technologien, die Unternehmen nutzen, um ihre Kerngeschäftsprozesse (Buchhaltung, Projektmanagement, Beschaffung, Supply Chain Operations, Enterprise Performance Management, Risikomanagement, Compliance usw.) zu verwalten und zu integrieren.

Es hilft, Datenduplikate zu vermeiden und so die Datenintegrität zu gewährleisten. ERP konsolidiert die Daten jeder Abteilung und ermöglicht es allen wichtigen Entscheidungsträgern, auf aktuelle Informationen zuzugreifen, sie zu bearbeiten, zu verwalten und bei Bedarf sogar schnelle und fundierte Entscheidungen auf dieser Grundlage zu treffen.

Definition

Die **Kapazität** eines Unternehmens beschreibt das mengenmäßige Maximum eines Produktionssystems.

Die **Kapazitätsauslastung** gibt Auskunft über die Menge, die tatsächlich produziert wird (im Vergleich zur maximal möglichen Kapazität).

Der **Kapazitätsauslastungsgrad** ist die Kapazitätsauslastung in Prozent – also beispielsweise eine Kapazitätsauslastung von 85 % (von möglichen 100 %).

Der Begriff der **Intensität** wird auch oft verwendet. Dieser gibt an, wie durch technische Änderungen (beispielsweise mehr Materialverarbeitung) oder zeitliche Anpassungen (beispielsweise eine Einteilung der Arbeitszeit in Schichten) die Kapazitätsauslastung erhöht oder auch herabgesenkt werden kann.

Das Ziel der Kapazitätswirtschaft ist eine möglichst hohe bzw. **effiziente Kapazitätsauslastung** zu erreichen – also den Prozess so zu gestalten, dass die maximal mögliche Menge in einem Produktionssystem effizient erreicht wird. Dabei geht es nicht darum, einfach nur möglichst viel zu produzieren, sondern eine vorher definierte Kapazität möglichst zu erreichen.

Dabei hängt die Kapazität eines jeden Produktionsprozesses davon ab, wie viel Personal, Maschinen, Werkzeuge und auch Räume in einem bestimmten Zeitraum zur Verfügung

stehen. Diese Faktoren lassen sich wiederum drei Komponenten zuordnen, die auf die Kapazitätsauslastung einwirken:

- die vorher angesprochene **Intensität**
- die Anzahl an vorhandenen **Maschinen** (in diesem Zusammenhang manchmal auch „Aggregate“ genannt) sowie die Anzahl an verfügbaren **Arbeitskräften**
- der **Zeitraum**, in dem die verfügbaren Maschinen und Arbeitskräfte eingesetzt werden können

Diese drei **Komponenten wirken direkt auf die Kapazitätsauslastung** ein – verringert sich also beispielsweise der verfügbare Zeitraum, so muss entweder die Intensität oder die Anzahl an Maschinen bzw. Arbeitskräften erhöht werden. Ansonsten muss eine geringere Kapazitätsauslastung in Kauf genommen werden. Dementsprechend spricht man auch von **Anlagenkapazität** (für die Maschinen), **Personalkapazität** und manchmal auch von der **finanziellen Kapazität** in Produktionsprozessen, die es aufeinander abzustimmen gilt.

Hinweis

Die **Kapazität** bzw. den **Kapazitätsauslastungsgrad zu messen** ist gar nicht so einfach, da in Produktionsprozessen Stehzeiten, Reparaturen, Wartungsarbeiten, Krankheiten und andere Störfaktoren auftreten. Deshalb gelten Kapazitätsmessungen nur über längere Zeiträume hinweg als sinnvoll, wobei der Grad der Intensität über den Messzeitraum hinweg ebenfalls konstant gehalten werden muss.

Ein weiterer wichtiger Teil der Ressourcenplanung neben der Kapazität ist der **Umgang** mit den für die Produktionsprozesse benötigten und zu beschaffenden **Materialien**. Damit gemeint sind **Erzeugnisstoffe**, **Hilfsstoffe** und **Betriebsstoffe**.

Definition

Erzeugnisstoffe sind Materialien, die direkt in die Produkte eingehen und in diesem Sinne auch „verbraucht“ werden (beispielsweise im Gegensatz zu Werkzeug, das immer wieder verwendet werden kann). Dazu gehören **Werkstoffe**, **Rohstoffe**, **Halbzeuge**, **Bauteile** und **Baugruppen**, aber auch **Hilfsstoffe** (wie Schmiermittel oder Verpackungsmaterial) und **Betriebsstoffe** (wie Treibstoff).

Beispiel

General Motors (GM) ist ein globales Automobilunternehmen, das eine breite Palette von Fahrzeugen herstellt. Um die Produktion von Materialien effizient zu steuern, nutzt GM einen ausgeklügelten Materialplanungsprozess, der mehrere Schritte umfasst.

Zunächst arbeiten die Materialplaner von GM mit den Produktentwicklungsteams zusammen, um die benötigten Materialien für jedes Fahrzeugmodell zu ermitteln. Dazu gehört die Angabe der Arten, Mengen und Qualität der Materialien, die für jede Komponente benötigt werden.

Anschließend entwickeln die Disponenten anhand dieser Informationen einen detaillierten Materialplan, der den Zeitplan für die Beschaffung und Lieferung der benötigten Materialien festlegt.

Dieser Plan berücksichtigt Faktoren wie Durchlaufzeiten, Transportkosten und Kapazitätsengpässe bei Lieferanten. Sobald der Materialplan steht, arbeitet das Beschaffungsteam von GM mit den Lieferanten zusammen, um die benötigten Materialien zu beschaffen. Das Beschaffungsteam verwendet eine Vielzahl von Tools und Techniken, um die Lieferkette zu verwalten, einschließlich der Überwachung der Lieferantenleistung, der Nachfrageprognose und des Risikomanagements. Wenn die Materialien eingeht, werden sie inspiziert und getestet, um sicherzustellen, dass sie den Qualitätsstandards von GM entsprechen. Die Materialien werden dann im Lagersystem von GM gelagert und bei Bedarf an die Produktionslinie freigegeben. Während des gesamten Produktionsprozesses überwachen die Materialplaner und Produktionsteams von GM die Verfügbarkeit der Materialien genau und passen den Produktionsplan bei Bedarf an, um sicherzustellen, dass es keine Verzögerungen oder Engpässe gibt. Dies beinhaltet die kontinuierliche Kommunikation und Koordination mit Lieferanten, Transportdienstleistern und internen Teams.

Die **Materialplanung** beschäftigt sich nun mit dem Umgang dieser Erzeugnisstoffe. Dabei gliedert man die Aufgaben in drei Teile: **Materialbedarfsplanung**, **Beschaffungsmengenplanung** und **Beschaffungszeitpunktplanung**.



In der **Materialbedarfsplanung** wird ermittelt, wie viel Material notwendig ist und wie das Material beschafft werden soll. Zentral ist hier die **Make-or-Buy-Frage** – also ob das benötigte Material extern eingekauft oder intern selbst hergestellt werden soll. Der Bedarf wird dabei in drei Arten unterschieden:

- **Primärbedarf** (fertige Erzeugnisse, verkaufsfähige Baugruppen und Ersatzteile)
- **Sekundärbedarf** (Rohstoffe, Einzelteile oder Baugruppen, die im Produktionsprozesse für den Primärbedarf notwendig sind)
- **Tertiärbedarf** (Hilfsstoffe und Betriebsstoffe, die wiederum für den Sekundärbedarf notwendig sind)

Den jeweiligen Bedarf zu bestimmen, ist natürlich die entscheidende Aufgabe in der Materialplanung – und damit auch **die Grundlage für die weitere Mengen- und Zeitpunktplanung**. Dazu gibt es in der Industrie einige Methoden:

1. **Deterministische Bedarfsermittlung:** Hier wird der Bedarf aus Stücklisten oder auch einfach aus der Bedienungsanleitung abgeleitet (vorwiegend für den Sekundärbedarf). Für den Primärbedarf wird marktbezogen geplant – also entsprechend dem geplanten Absatz des Unternehmens. Diese Art der Bedarfsermittlung nennt man auch „programmgebunden“.
2. **Stochastische Bedarfsermittlung:** Hier werden die vergangenen Verbrauchswerte als Grundlage für eine Prognose des zukünftigen Verbrauchs herangezogen. Dabei wird mit mathematischen Methoden gearbeitet, wie beispielsweise der exponentiellen Glättung. Hier spricht man auch von „verbrauchsgebundener“ Planung.
3. **Heuristische Bedarfsermittlung:** Hier wird der Bedarf anhand der Expertise von erfahrenen Mitarbeitenden oder beratenden Personen subjektiv geschätzt. Diese Methode wird üblicherweise dann eingesetzt, wenn noch nicht ausreichend Daten aus der Vergangenheit vorliegen (beispielsweise bei neu zu fertigenden Teilen).
4. **Regelbasierte Bedarfsermittlung:** Diese ist besonders in der Automobilindustrie wegen der unterschiedlichen Ausstattungs- und Modellvarianten gefragt und basiert auf „Wenn-Dann“-Abläufen. Wenn also eine bestimmte Ausstattung bestellt wird, dann werden nur die dafür benötigten Teile oder Baugruppen nötig.

Wichtig

Gerade in komplexen Produktionssystemen, wie sie in der Automobilindustrie zu finden sind, werden oft auch **Kombinationen dieser vier Methoden** angewandt, um die Materialplanung so effizient wie möglich durchführen zu können.

Wurde der Bedarf ermittelt, dann kann mithilfe der **Beschaffungsmengenplanung** und **Beschaffungszeitpunktplanung** das Material entsprechend extern bestellt oder selbst hergestellt werden. Hier wird darauf hingearbeitet, dass die **richtigen Mengen zum richtigen Zeitpunkt** angeschafft werden und **am notwendigen Ort** zur Verfügung stehen.

Zentral in der Ressourcenplanung ist auch die **Gestaltung der Arbeits- bzw. Betriebszeiten** – also wann und wie die Mitarbeitenden in einem Unternehmen arbeiten. Die Arbeitszeitgestaltung der Mitarbeitenden ist, wie wir früher gelernt haben, ein essenzieller Teil der Kapazitätsauslastung. Hier gilt es zwei sehr schick klingende Wörter zu kennen:

- **Chronometrie:** Das betrifft die Dauer der Arbeitszeit, also wie lange eine Person arbeitet.
- **Chronologie:** Das betrifft die Verteilung der Arbeitszeit, also wann eine Person arbeitet.

Aus Chronometrie und Chronologie ergibt sich die **Verteilung der Arbeitszeit**. Diese wird durch eine Kombination an Arbeitszeitmodellen gestaltet, die sich chronometrisch und chronologisch unterscheiden.

Im Kontext der Industrieunternehmen besonders nennenswert ist hier die **Schichtarbeit**. Hier werden einem bestimmten Zeitplan nach (chronologisch), verschiedene Mitarbeitende nacheinander am selben Arbeitsplatz eingesetzt (beispielsweise in einer Frühschicht, Spätschicht und Nachtschicht). So kann in Unternehmen länger als in den üblichen Tagesarbeitszeiten produziert werden.

Je nach Kapazitätsintensität gibt es auch weitere wichtige Arbeitszeitmodelle, wie beispielsweise die **Zeitarbeit** (hier werden Mitarbeitenden über einen bestimmten Zeitraum „geliehen“) oder auch der Einsatz von **springendem Personal** (das sind Mitarbeitende ohne festen Arbeitsplatz, die je nach Bedarf eingesetzt werden können).

Hinweis

Natürlich sind auch bekannte Modelle wie **Gleitzeit**, **Teilzeit** oder auch neuere Ansätze wie das sogenannte **Jobsharing** in der Arbeits- und Betriebszeitplanung möglich – hier kommt es vorrangig auf den betroffenen Prozess und die Aufgaben im Unternehmen an. Im administrativen Bereich ist die Schichtarbeit eher nicht notwendig. In massenhaften Produktionsprozessen, in denen effizient und vor allem konstant produziert werden soll, ist die Schichtarbeit hingegen natürlich beliebte und wirkungsvolle Praxis.

2.4 Prinzipien der Lean Production

Nur ein effizienter Produktionsprozess ist ein guter Produktionsprozess – das würde wohl jedes Industrieunternehmen unterschreiben. Ein beliebtes Konzept, um einen Produktionsprozess so effizient wie möglich zu gestalten, ist die sogenannte „**Lean Production**“ oder auf Deutsch auch „**Schlanke Produktion**“ genannt.

Darunter versteht man einen **sparsamen sowie zeiteffizienten Einsatz aller Produktionsfaktoren**, also Mitarbeitende, Werkstoffe, Betriebsmittel, Planung und Organisation. Faktoren sind aber auch beispielsweise eine straffe Koordination mit liefernden Unternehmen oder die schnelle Anpassung an Marktveränderungen.

Hinweis

Lean Production ist also an sich schon ein sehr **umfängliches Konzept**, ist aber trotzdem eigentlich ein Teil von etwas noch Größerem – nämlich dem Ansatz des **Lean Management**. Das Lean Management geht noch einen Schritt weiter und umfasst die Effizienz der gesamten **Wertschöpfungskette**.

Die Wertschöpfungskette ist ein wichtiger Begriff in der Produktionswirtschaft und **stellt alle Tätigkeiten der Fertigung** dar – von der Eingangslogistik, über alle Produktionsprozesse, Marketing- und Vertriebs-Tätigkeiten, bis hin zu Ausgangslogistik und Service. Die eben genannten Elemente nennt man auch **Primäraktivitäten**. Diese werden in einer Wertschöpfungskette aneinandergereiht. Über alle Primäraktivitäten hinweg erstrecken sich dann noch die **Unterstützungsaktivitäten**. Das sind Tätigkeiten, die für die Primäraktivitäten notwendig sind, wie beispielsweise die Personalwirtschaft, Entwicklung von Technologien, Beschaffung oder Logistik.

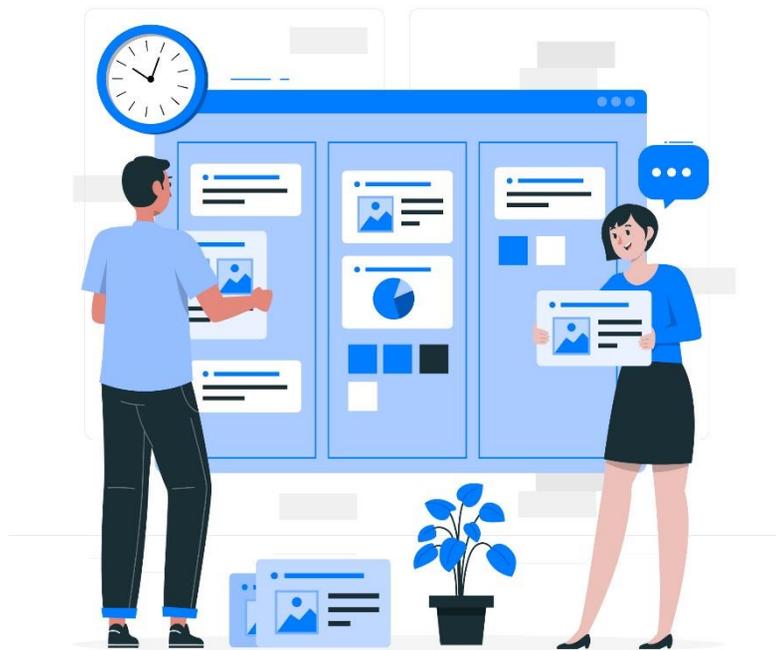
Ein Produktionsprozess ist also eine **Primäraktivität in der Wertschöpfungskette** eines Unternehmens. Das Ziel der Lean Production kann nun in drei Aspekte aufgeteilt werden:

- **Verbesserung der Produktivität:** Überflüssige Lagerbestände, nicht ausgelastete Kapazitäten und Durchlaufzeiten sollen verbessert werden.
- **Optimierung der Produktqualität:** Der Produktionsprozess soll qualitativ überprüft, Fehler möglichst schnell behoben, Ausschuss vermieden und die Zulieferprozesse optimiert werden.
- **Steigerung der Flexibilität:** Anpassungsfähige Produktionssysteme sollen Stehzeiten verringern und Kapazitäten je nach Bedarf flexibler gestalten.

Merke

Im Wesentlichen geht es bei Lean Produktion (wie auch bei anderen Optimierungskonzepten für Produktionsprozesse) um die Vermeidung von **Verschwendung**. Unter Verschwendung versteht man beispielsweise Überproduktion, Steh- und Wartezeiten, lange Wege, aufwendige Prozesse, fehlerhafte Produkte, Mehrfacherfassung von Daten oder auch ungenutztes Potenzial bzw. Know-how von Mitarbeitenden.

Aus dem Bestreben, Verschwendung im Unternehmen zu vermeiden, hat sich Lean Production auch ursprünglich entwickelt. Als fundamentales Ziel wurde dahingehend definiert, alle **nicht wertschöpfenden Tätigkeiten innerhalb des Produktionsprozesses** möglichst zu eliminieren.



https://www.freepik.com/free-vector/kanban-method-concept-illustration_33756682.htm#query=lean%20system&position=1&from_view=search&track=sph

Um Verschwendung zu vermeiden und die oben genannten Ziele zu erreichen, bietet Lean Production nun verschiedene **Methoden und Tools**, die in Industrieunternehmen eingesetzt werden:

- **Kontinuierlicher Verbesserungsprozess:** Unter Einbeziehung der Mitarbeitenden werden in Arbeitsgruppen stetige kleine Verbesserungen in den Produktionsprozessen ausgearbeitet und umgesetzt.
- **Standardisierung:** Eine Festlegung der Arbeitsschritte von sich wiederholenden Prozessen wird angestrebt.
- **Null-Fehler-Prinzip:** Auftretende Fehler sollen nicht an nachfolgende Arbeitsschritte weitergegeben werden, sondern sofort behoben werden.
- **Lean Operation:** Eine möglichst zeitnahe Lieferung von Materialien soll den Aufwand für die Lagerhaltung minimieren.
- **Aufträge nach dem Pull-Prinzip:** Die Produktionsprozesse werden bedarfsorientiert durchgeführt (statt terminorientiert nach dem Push-Prinzip). Wichtige Begriffe dazu sind Just-in-Time, Just-in-Sequence oder auch Kanban.
- **Visuelles Management:** Prozesse und Arbeitsabläufe werden bildlich dargestellt. Damit wird vor allem die Transparenz wichtiger Kennzahlen und Schnittstellen für Führungskräfte und Mitarbeitende erhöht.

- **Starke Miteinbeziehung der Mitarbeitenden:** Mitarbeitende werden als wesentliche Treiber für innovative Konzepte und kontinuierliche Prozessverbesserungen eingesetzt und bekommen dahingehend auch Verantwortung übertragen.

Beispiel

Ein Unternehmen, das in der Wiederaufbereitung von Getrieben für Pkw, Nutzfahrzeuge und Offroad-Maschinen tätig ist, suchte nach einer Lösung für Produkte, die sich in verschiedenen Abteilungen befinden: Pkw-Getriebe und Lenksection.

Die Hauptmotivation für die Implementierung von Lean war die Zufriedenheit des Kunden durch die Reduzierung der Durchlaufzeiten. Sie stellten fest, dass die Bediener mehrere Kilometer zu Fuß zurücklegten, um ein Getriebe zu bauen. Das Layout wurde geändert, um übermäßige Bewegungen und Transporte zu vermeiden. Die Manager vermuteten, dass es zunächst die Menschen waren, die der Hauptfaktor zu sein schienen, der die Anwendung von Lean in der Einrichtung einschränkte. Die Mitarbeiter waren gestresst, ihren Arbeitsplatz zu verlieren, wenn die Dinge schneller erledigt würden. So spielte die Kommunikation eine wichtige Rolle bei der erfolgreichen Implementierung von Lean. So wurde beispielsweise ein Workshop zum Thema "Einführung in Lean" organisiert.

Die Geschäftsleitung nahm gemeinsam mit den Mitarbeitern an Schulungen teil. Der Workshop behandelte viele Lean-Konzepte, darunter Verschwendung, Kaizen, Pull-Systeme usw. Neben dem Workshop versicherte die Geschäftsleitung den Mitarbeitern immer wieder, dass es bei Lean nicht darum geht, den Personalbestand zu reduzieren. Sie betonten, dass, wenn das Produkt billiger wäre, die Anlage mehr verkaufen würde, und das Unternehmen mehr Arbeit haben und mehr Arbeitsplätze schaffen würde.

Das gerade im Zuge des Pull-Prinzips erwähnte **Kanban-System** ist ein besonders beliebtes Tool der Lean Production für die **Bestandsführung** in Produktionsprozessen. Das Grundprinzip von Kanban ist die Verknüpfung von einzelnen Regelkreisen, die immer aus einer **Fertigungsstufe** und einem **vorgelagerten Materiallager** bestehen. Die Fertigungsstufe entnimmt dabei selbstständig die momentan benötigten Materialmengen, die vom vorgelagerten Materiallager selbstständig wieder aufgefüllt werden.

Wichtig

Zentral sind dabei die sogenannten **Kanban-Karten**, die die Entnahme und den Verbrauch der Materialien entlang der Regelkreise dokumentieren. Während das Material also in **die eine Richtung bewegt wird**, werden die Entnahmeeinformationen der zugehörigen Kanban-Karte in **die entgegengesetzte Richtung** hin zum Materiallager gerichtet.

Beispielsweise hat das Materiallager immer **zwei Behälter** mit einer bestimmten Menge an Schrauben. Die Fertigungsstufe **entnimmt einen dieser Behälter**, verbraucht je nach Bedarf die darin vorhandenen Schrauben, gibt den schließlich leeren Behälter **mitsamt**

der **Kanban-Karte** (auf dem der genaue Schraubenverbrauch ersichtlich ist) zurück und nimmt den **zweiten, vollen Behälter** mit. Das vorgelagerte Materiallager befüllt nun nach der **Vorgabe der Kanban-Karte** den leeren Behälter erneut. So ist ein **ständiger** und **bedarfsgerechter Fluss an Material** sichergestellt.

2.5 Zusammenfassung

Wissen sichern

Der Produktionsprozess eines Unternehmens bestimmt, wie **technische Ressourcen** und **Mitarbeitende** zur Verarbeitung von Rohmaterial in einen gewünschten Fertigungszustand organisiert werden. Um das möglichst sinnvoll zu tun, beschäftigt man sich einerseits mit der **Arbeits- und Prozessplanung** und andererseits mit der **Ressourcenplanung**.

Bei der Arbeits- und Prozessplanung geht es um die **Auslegung, Dokumentation, Steuerung** und **Verbesserung** eines Produktionsprozesses, also inwiefern Personal, Material, Betriebsmittel sowie Betriebsstätte möglichst produktiv zur Erreichung des Unternehmenszieles eingesetzt werden können. Dabei helfen die vier Kriterien **Einheitlichkeit, Reihenfolge, Zieldefinition** und **bereichsübergreifendes Denken**.

Je nach Einsatzgebiet und Problemstellung gibt es **unterschiedliche Planungsstrategien**, beispielsweise in welcher Reihenfolge und nach welcher Priorisierung Aufträge abgearbeitet werden sollen. Die Arbeits- und Prozessplanung beschäftigt sich auch mit einer optimierten **Terminplanung** und der effizienten Gestaltung von **Durchlaufzeiten** – dabei geht es vor allem um die Vermeidung von Stehzeiten. Eine effektive **Nummerung** aller Elemente im Produktionsprozess ist ebenfalls ein zentraler Bestandteil der Prozessplanung.

Bei der Ressourcenplanung geht es um eine möglichst effiziente **Kapazitätsauslastung** von Material, Personal und auch Arbeitsraum. Dazu dient die **Materialplanung**, in der Menge und Beschaffungsweg des notwendigen Materials bestimmt und definiert wird. **Verschiedene Methoden** zur Bedarfsermittlung (beispielsweise programmgebunden oder verbrauchsgebunden) werden dazu verwendet, oft auch in Kombination.

Die Gestaltung der **Arbeits- und Betriebszeit** ist ein ebenso wichtiger Teil der Ressourcenplanung. Dabei geht es um die Dauer und die Verteilung der Arbeitszeiten, die die Mitarbeitenden leisten. Wichtige **Arbeitszeitmodelle** in der Automobilindustrie sind die Schichtarbeit, Zeitarbeit oder auch springende Mitarbeitende.

Eine besonders umfangreiche Produktionsprozess-Strategie ist **Lean Production**. Der Kern dahinter ist die **Vermeidung von Verschwendung**, woraus sich drei Kernziele ergeben: Verbesserung der Produktivität, Optimierung der Produktqualität sowie die Steigerung der Flexibilität. Lean Production bietet einige **Tools und Methoden**, mit denen eine Erfüllung dieser Ziele angestrebt werden kann.

Ein beliebtes Beispiel für Industrieunternehmen ist das **Kanban-System**. Dabei werden Regelkreise aus Fertigungsstufen mit jeweils vorgelagertem Materiallager gebildet, die wiederum miteinander verknüpft werden. Anhand der eigenständigen Materialentnahme und dem Einsatz von Kanban-Karten, die den Verbrauch dokumentieren, wird so ein **dezentraler sowie bedarfsgerechter Materialfluss** erzeugt.

2.6 Quellen

Harvard Business Review: The four Phases of Project Management. <https://hbr.org/2016/11/the-four-phases-of-project-management#:~:text=Planning%2C%20build%2Dup%2C%20implementation%2C%20and%20closeout.>

PMH – Projektmanagement Handbuch:

<https://www.projektmanagementhandbuch.de/handbuch/projektinitiierung/>

Paul Schönsleben: Integrales Logistikmanagement.

Dieter Rütth: Planungssysteme der Industrie.

Roman Hänggi, André Fimpel und Roland Siegenthaler: LEAN Production – einfach und umfassend. #

Hansjörg Künzel: Erfolgsfaktor Lean Management 2.0

bitacademy