



Der vorliegende Text ist unter:

„Creative Commons Namensnennung-Share Alike 4.0 International Public License“ veröffentlicht.

Einführung in die Betriebswirtschaftslehre

Skript



Lektion X

Beschaffung

Kontakt:

Vorschläge zur Weiterentwicklung, Ergänzung oder Fehlerhinweise bitte per E-Mail an: uer-feedback@hs-bochum.de

Das Skript ist Teil der vom Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten *OERContent-Initiative*.

Mehr Lehr- und Lernmaterialien des Teilprojektes „ebwl-oer.nrw“ finden Sie hier:

<http://www.institut-digitales-management.de/oercontent>

Autor*innen/Mitarbeit

- Prof. Dr. Tobias Rieke
- Prof. Dr. Roland Böttcher

Veröffentlicht: 2023/04

Inhaltsverzeichnis

**Geschätzte
Lesezeit:
37 Minuten**

IX	Beschaffung	8
	IX-1. Begriffe und Grundlagen.....	8
	IX-1.1. Ziele der Beschaffung	8
	IX-1.2. Objekte der Beschaffung	8
	IX-1.3. Planungsaufgaben der Beschaffung	10
	IX-2. Bruttobedarfsermittlung und Bestandsplanung.....	12
	IX-2.1. Bedarfsermittlung.....	12
	IX-2.2. Materialbestandsplanung.....	15
	IX-2.3. Materialbeschaffung.....	17
	IX-3. Nettobedarfsermittlung.....	20
	IX-3.1. Ermittlung Primärbedarf.....	20
	IX-3.2. Ermittlung Sekundärbedarf	22
	IX-3.3. Ermittlung Tertiärbedarf.....	24
	IX-3.4. Materialbestandsplanung.....	24
	IX-4. Beschaffungsplanung 1.....	32
	IX-4.1. Pareto-Prinzip	32
	IX-4.2. ABC-Analyse in der Materialwirtschaft.....	32
	IX-4.3. Ermittlung der optimalen Bestellmenge.....	36
	IX-5. Beschaffungsplanung 2.....	41
	IX-5.1. Make-or-Buy	41
	IX-5.2. XYZ-Analyse	42
	IX-5.3. Beschaffungspolitiken.....	43
	IX-5.4. Bestellpolitiken	45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bezugsrahmen	7
Abbildung 2: Ziele der Beschaffung	8
Abbildung 3: Güter	9
Abbildung 4: Bedarfsverlauf	12
Abbildung 5: Stochastische Bedarfsermittlung	13
Abbildung 6: Beispiel Mengenübersichtsstückliste	14
Abbildung 7: Deterministische Bedarfsermittlung	15
Abbildung 8: Materialbestandsplanung	16
Abbildung 9: Beispiel Grillpartyplanung	17
Abbildung 10: Zusammenfassung Materialwirtschaft 1	18
Abbildung 11: Bauteilliste z. B. „Schrankwand“	20
Abbildung 12: Gozintograph	21
Abbildung 13: Baugruppen und Teile auf Lager	21
Abbildung 14: Gozintograph mit angepasster Fertigungsstufe	22
Abbildung 15: Beispiele Ermittlung der Sekundärbedarfe	23
Abbildung 16: Sekundärbedarfe	24
Abbildung 17: Beispielrechnung Nettobedarfe	25
Abbildung 18: Beispielrechnung Nettobedarfe	25
Abbildung 19: Lösungstabelle zur Fragestellung 1	27
Abbildung 20: Bsp. Lösungsweg zur Bestimmung des Nettobedarfs	28
Abbildung 21: Bsp. Lösungsweg zur Bestimmung des Nettobedarfs	29
Abbildung 22: Bsp. Lösungsweg zur Bestimmung des Nettobedarfs	30
Abbildung 23: Lösungstabelle zur Fragestellung 2	31
Abbildung 24: Pareto-Prinzip	32
Abbildung 25: Beispiel einer ABC-Analyse	34
Abbildung 26: Einteilung in A-, B-, C-Güter	34
Abbildung 27: Grafische Darstellung der ABC-Analyse	35
Abbildung 28: Grafisches Ermitteln der optimalen Bestellmenge	37
Abbildung 29: Andler-Formel	37
Abbildung 30: Formel Lagerhaltungskosten	38
Abbildung 31: Formel Bestellkosten	38
Abbildung 32: Gesamtkostenfunktion	38
Abbildung 33: Abgeleitete Gesamtkostenfunktion	38
Abbildung 34: Funktion optimale Bestellmenge (Andler-Formel)	38
Abbildung 35: Beispielrechnung der optimalen Bestellrechnung	39
Abbildung 36: Beispielrechnung der optimalen Bestellhäufigkeit	39
Abbildung 37: Kosten im Falle Make-or-Buy	41
Abbildung 38: Kostenverlauf für den Fall Make-or-Buy	42
Abbildung 39: XYZ-Güter, Verlaufsdiagramme und Typisierung	43

Abbildung 40: Beschaffungsformen Übersicht	44
Abbildung 41: s-q-Bestellpolitik Diagramm	46
Abbildung 42: t,S-Bestellpolitik Diagramm	46

Glossar

ABC-Analyse	Methode zur Klassifizierung von Objekten aus einem Bereich des Unternehmens anhand ihres Wertes in drei Klassen
Bestellpunktverfahren	System, bei dem automatisch eine Bestellung ausgelöst wird, sobald der Meldebestand erreicht wird.
Betriebsstoffe	Zur Produktion notwendige Güter, die nicht in das Endprodukt eingehen.
Bruttobedarf	Bedarf an Materialien, die für einen Produktionsprozess benötigt werden.
Gozintograph	Gerichteter Graph, der zeigt, welche Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe in den einzelnen Fertigungsstufen in das Endprodukt eingehen.
Hilfsstoffe	Güter, die als Nebenbestandteile in das Endprodukt eingehen.
Inventur	Bestandsaufnahme der Vermögensgegenstände und Schulden eines Unternehmens
Nettobedarf	Bedarf an Materialien, die noch beschafft werden müssen, da die benötigten Güter nicht auf Lager sind.
Regressionsanalyse	Statistisches Analyseverfahren, mit dem man mögliche Zusammenhänge zwischen Variablen feststellen kann.
Rohstoffe	Güter, die als Hauptbestandteile in das Endprodukt eingehen.

Lernziele

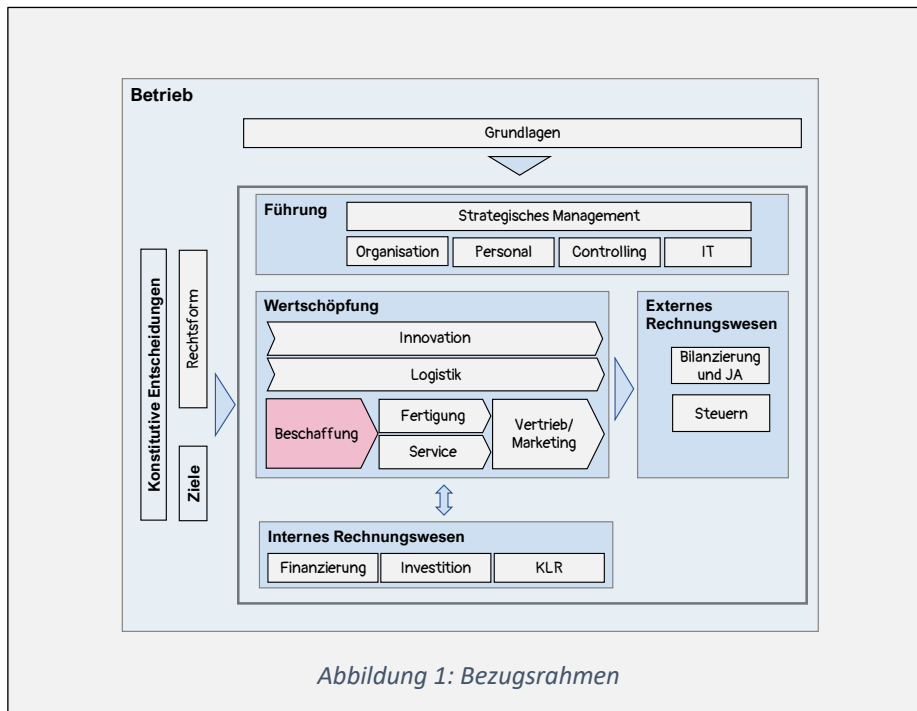
Nach dieser Lerneinheit kannst du

- die Ziele der Beschaffung nennen;
- die Beschaffung in den betriebswirtschaftlichen Kontext einordnen und abgrenzen;
- die Begriffe Beschaffung, Materialwirtschaft und Beschaffungslogistik abgrenzen;
- zentrale Begriffe erklären und korrekt anwenden;
- die zentralen Planungsaufgaben der Beschaffung nennen;
- die erforderlichen Prozessschritte eines Beschaffungslaufs benennen;
- Güter hinsichtlich der richtigen Bedarfsermittlung (stochastisch vs. deterministisch) analysieren;
- die unterschiedlichen Stücklisten differenzieren und die Verwendungsabsicht erläutern;
- die Vorgehensweise der Materialbedarfsplanung, der Materialbestandsplanung und der Materialbeschaffung erklären;
- die Brutto-Netto-Rechnung auf Basis einer Stückliste anwenden;
- die Brutto-Netto-Rechnung in den Kontext der Materialbedarfsplanung einordnen;
- das wirtschaftliche Agieren in der Materialwirtschaft (Pareto-Prinzip, Fokussierung, Kostenreduktion) erläutern;
- Ziele und Wirkungen der ABC-Analyse im Rahmen der Materialwirtschaft verstehen;
- die ABC-Analyse anwenden und auf andere Fragen (z. B. Kund*innen) transferieren;
- die optimale Bestellmenge und die Bestellhäufigkeit ermitteln;
- die unterschiedlichen Beschaffungsstrategien benennen;
- die Beschaffungsarten Just-in-time-Beschaffung, Vorratsbeschaffung und Einzelbeschaffung differenzieren und für unterschiedliche Beschaffungsarten eine passende auswählen;
- zentrale Bestellpolitiken und Unterschiede herausstellen und
- die Bedeutung wesentlicher Bestandsgrößen wie Meldebestand, Sicherheitsbestand und Sollbestand darstellen.

Hinweis für Studierende

Das vorliegende Skript dient als begleitende und zusammenfassende Lektüre ergänzend zu den Videolerneinheiten. Es steht unter der Creative Commons Lizenz. Aus urheberrechtlichen Gründen musste darauf verzichtet werden aus etablierten Lehrbüchern zu zitieren. Entsprechend fehlen Quellenangaben. Der Text erfüllt formal somit **nicht** die Standards guter wissenschaftlicher Praxis und hat **keinen Vorbildcharakter** für alle Arten wissenschaftlicher Arbeiten (also auch nicht für Haus- und Abschlussarbeiten).

Bezugsrahmen



Diese Lerneinheit hat die Beschaffung zum Thema. Ein Blick auf den Bezugsrahmen verschafft einen Überblick, in welchem Bezug das Thema innerhalb der Einführung in die BWL steht:

Zu erkennen ist, dass der Bereich Beschaffung dem Bereich der Wertschöpfung zugeordnet wird. Der erste Schritt, um Produkte herzustellen und damit auch Wert zu schöpfen, ist, Materialien und Leistungen einzukaufen, zu lagern und schließlich der Produktion zuzuführen.

IX Beschaffung

IX-1. Begriffe und Grundlagen

IX-1.1. Ziele der Beschaffung

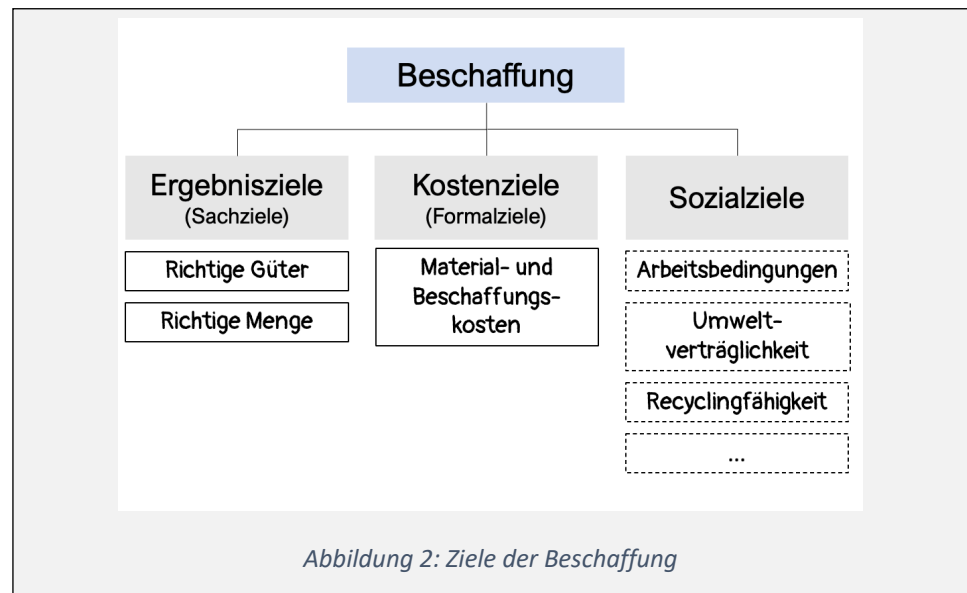
Die Beschaffung zielt darauf ab, die für die Produktion erforderlichen Güter bereitzustellen. Ohne ein funktionierendes Beschaffungswesen kann nicht produziert werden. Die Beschaffung ist dabei Teil der Logistik; in diesem Kontext wird auch von Beschaffungslogistik gesprochen. Daher können auch die zentralen Ziele der Logistik auf die Beschaffung übertragen werden.

Die Logistik verfolgt das Ziel, die richtigen Güter in der richtigen Menge in der richtigen Qualität zu den richtigen Kosten zum richtigen Zeitpunkt und am richtigen Ort bereitzustellen (die „R“ der Logistik).

Auf die Beschaffung übertragen, bedeutet dies vor allem, dass die erforderliche Menge der richtigen Güter bereitsteht. Das ist das Ergebnisziel der Beschaffung.

Dabei werden Kostenziele verfolgt, indem entweder versucht wird, die Güterkosten oder die Kosten der Güterbeschaffung zu reduzieren – oder eben beides. Daneben finden sich immer häufiger Sozialziele, worunter beispielsweise auch Arbeitsbedingungen der Güterherstellung, die Umweltverträglichkeit oder die Recyclingfähigkeit eines Gutes fallen.

Ziel der Beschaffung ist die Güterbereitstellung



IX-1.2. Objekte der Beschaffung

Im Fokus des Beschaffungswesens stehen die Wirtschaftsgüter, die sogenannten **knappen Güter**, die nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen, und durch das Unternehmen zunächst erworben werden müssen. **Freie Güter** stehen für die Produktion grundsätzlich in ausreichendem Maße und kostenlos zur Verfügung und müssen deswegen auch nicht mehr beschafft werden. Darunter

Die Verfügbarkeit von freien Gütern nimmt ab

fallen z. B. Wind, Sonnenlicht und Meerwasser. Diese Güter sind zwar faktisch ebenfalls begrenzt, stehen aber in mehr als ausreichendem Maße für das Unternehmen zur Verfügung.

In der Realität gibt es allerdings nur wenige **echte freie Güter**. Die Qualität vieler ehemals freier Güter hat durch die Industrialisierung stark abgenommen, sodass sie entweder in der erforderlichen Qualität nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen (z. B. Sauberkeit des Wassers, Luftreinheit) oder mit öffentlichen Abgaben versehen wurden (z. B. Trinkwassergebühren oder CO₂-Steuern). Freie Güter sind aktuell z. B. Regen und Sonne, die für den Reifeprozess von Agrarprodukten erforderlich sind.

Die Beschaffung umfasst sowohl **materielle Güter** als auch **immaterielle Güter**. Zu den immateriellen Gütern gehören Dienstleistungen oder Rechte, wie z. B. Lizenzen oder Patente. Materielle Güter werden als Sachgüter bezeichnet und dazu noch in Produktions- und Konsumgüter unterschieden.

Konsumgüter werden für den privaten Ver- oder Gebrauch beschafft und sind nicht direkt relevant im Kontext unternehmerischer Beschaffungsprozesse.

Produktionsgüter umfassen z. B. Maschinen und technische Anlagen, die uns erst in die Lage versetzen, produzieren zu können. Diese Arten von Gütern werden deswegen auch als **Investitionsgüter** bezeichnet. Investitionsgüter zeichnet aus, dass sie nach einmaliger Beschaffung über einen längeren Zeitraum immer wieder verwendet werden können.

Investitionsgüter =
langlebige Produktionsgüter



In Investitionsgüter muss erst investiert werden, um anschließend für einen längeren Zeitraum wiederkehrend eine Leistung – hier die **Produktionsleistung** – zu erhalten.

Optimal ist, wenn sich am Ende die Investitionen gelohnt haben, sodass die vielen produzierten Leistungen später mehr Geld eingebracht haben, als für die anfängliche Investition erforderlich war.

Im Rahmen der Beschaffung müssen neben den Investitionsgütern aber nicht nur Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe beschafft werden. In der Produktion werden gerade im technischen Bereich nicht lediglich Rohstoffe in Form von Einzelteilen, sondern auch bereits vormontierte **Teilegruppen**, sogenannte **Baugruppen** verbaut.

Diese werden in der Regel von spezialisierten Zuliefernden produziert. Damit kann sich das Unternehmen auf seine Kernkompetenzen konzentrieren und zusätzlich vom Know-how der Zuliefernden auf ihrem Gebiet profitieren. Diese Baugruppen werden – je nach Entwicklungsstand – als **Zwischen- oder Fertigerzeugnis** bezeichnet.

Was hat das mit dem „echten“ Leben zu tun?

Zugelieferte Güter, die z. B. für die Produktion zur einfachen Montage vorbereitet sind, aber noch kein eigenes Produkt darstellen, können als Zwischenzeugnis angesehen werden. Bei der Autositzproduktion ist dies z. B. bei vorgenähten Deckstoffen der Fall. Der eigentliche Autositz kann hingegen als Fertigerzeugnis betrachtet werden, wenn dieser auch anderweitig am Markt verkauft werden könnte. Der Sitz wird dann z. B. in der Automobilproduktion als fertige Baugruppe im Auto verbaut. Zugekaufte Zwischen- und Fertigerzeugnisse werden damit ebenfalls zu den Werkstoffen gerechnet, wenn sie in der Produktion verbraucht und zum Bestandteil des Produkts werden.

Damit entsprechende **Güter passend für die Produktion bereitgestellt** werden können, umfasst die Beschaffung sowohl Planungsaufgaben als auch – hier wird die Überschneidung zur Logistik besonders deutlich – die Warenannahme, die Wareneingangsprüfung, das Management des Lagers sowie die Organisation der innerbetrieblichen Logistik. Daher wird dieser Bereich aus dem Blickwinkel der Logistik auch als **Beschaffungslogistik** bezeichnet.

Häufig fällt in diesem Kontext auch der Begriff der **Materialwirtschaft**. Dies ist der Fall, wenn vor allem die Werkstoffe im Fokus stehen, also Investitionsgüter ausgenommen werden und der Beschaffungszweck nicht allein auf die Produktion abzielt. Der Zweck umfasst hier auch den Erwerb von Gütern, die für das Ersatzteilgeschäft oder für den Bereich Verwaltung und Vertrieb bestimmt sind. Außerdem wird der Aspekt der Lagerhaltung stärker betont, sodass dieser als Kostenfaktor mitgedacht wird.

In Summe versucht der fokussierte Blick auf die wiederkehrenden Beschaffungen und erweiterten Aufgabenbereiche, ein materialwirtschaftliches Optimum zwischen den Ergebnis-, Formal- und Sozialzielen herzustellen.

IX-1.3. Planungsaufgaben der Beschaffung

Bestellhäufigkeit

In Bezug auf die Planung ergeben sich innerhalb der Beschaffung verschiedene Fragestellungen, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Ein wichtiger Faktor ist, den Umfang einer Bestellmenge und die daraus resultierende Häufigkeit zu optimieren. Die Frage dabei ist: Ist es eher günstiger viele kleine Bestellungen im Jahr oder wenige große Bestellungen im Jahr durchzuführen? Hier konkurrieren die **Beschaffungskosten** und die **Lagerkosten**. Dies wird im Rahmen der Berechnung der optimalen Bestellmenge betrachtet.

Wenn viele unterschiedliche Materialien immer wieder beschafft werden müssen, ist Priorisierung notwendig. Dann ist es sinnvoll, dass als Erstes Materialien in den Blick genommen werden, bei denen eine Optimierung der Beschaffungs-

oder Materialkosten eine möglichst große Wirkung entfalten kann. Dies wird im Rahmen der **ABC-Analyse** betrachtet.

Ausgehend von der zu produzierenden Menge oder dem festgestellten Verbrauch eines Gutes ist der Bedarf zu ermitteln, der für die Produktion erforderlich ist. Aus diesem Brutto-Bedarf ist der Netto-Bedarf zu bestimmen, der entweder von Lieferant*innen beschafft oder selber produziert werden muss. Dies wird dann im Rahmen der Brutto-Netto-Rechnung betrachtet.

Je nach Materialart und Verbrauch bieten sich unterschiedliche Bestellmechanismen an. In diesem Zusammenhang wird von Bestellpolitiken gesprochen, die ebenfalls im Rahmen der **Beschaffungsplanung** zu bestimmen sind. Da diese Aufgaben häufig wiederkehrend sind, wird die Beschaffungsplanung in der Regel durch IT-Systeme unterstützt.

Zusätzlich gibt es noch das Feld der **strategischen Beschaffung**, die mit Blick auf den Markt eigene Erhebungen (Beschaffungsmarktforschung) durchführt, um die Bedarfe und Entwicklungen besser einschätzen zu können. Zudem stehen hier Lieferant*innen deutlich stärker im Fokus, die richtig ausgewählt werden müssen (Lieferant*innenauswahl), damit die fortlaufenden Beschaffungsvorgänge von einem geringen Risiko geprägt sind und z. B. keine besondere Abhängigkeit entsteht. Dazu gehört beispielsweise das Aushandeln von Rahmenverträgen. Auch werden hier unternehmensinterne Organisationsfragen geklärt, wie z. B. die Frage, ob sämtliche Beschaffungsvorgänge zentral oder dezentral in den einzelnen Unternehmensbereichen erfolgen sollen (Form der Beschaffungsorganisation).

Merke

- Das Hauptziel der Logistik lautet die richtigen Güter in der richtigen Menge in der richtigen Qualität zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort und zu den richtigen Kosten bereitzustellen.
- Die Beschaffung unterscheidet zwischen verschiedenen Gütern, Werkstoffen und Erzeugnissen.
- Damit die Abläufe der Beschaffung reibungslos funktionieren, wird eine Produktionsplanung benötigt.

IX-2. Bruttobedarfsermittlung und Bestandsplanung

IX-2.1. Bedarfsermittlung

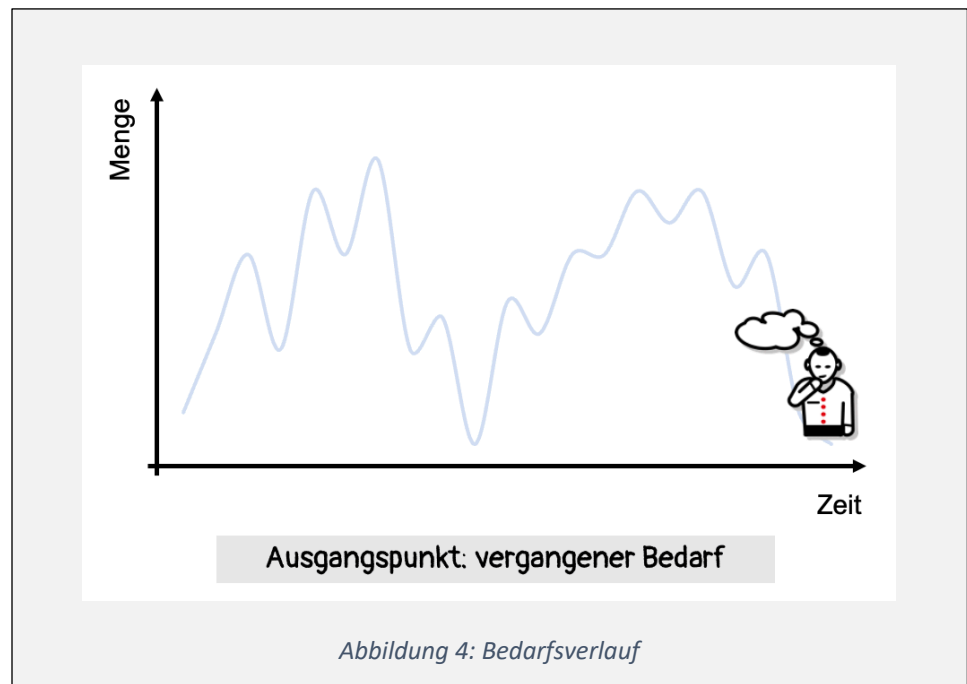
Vergangenheitsorientierte
Bedarfsplanung

Ausgangspunkt der Beschaffungsplanung ist der Bedarf, konkret der **Bruttobedarf**. Dieser umfasst die Menge eines bestimmten Gutes, z. B. Chips für ein elektronisches Bauteil, die für einen Zeitraum benötigt wird.

Um diesen Bedarf zu bestimmen, kann entweder verbrauchsorientiert in die Vergangenheit geschaut werden – z. B. wie viel innerhalb eines vergangenen Quartals verbraucht wurde –, um daraus auf den zukünftigen Zeitraum zu schließen. Diese Bedarfsermittlung wird auch als **stochastische Bedarfsermittlung** bezeichnet, da Methoden der Statistik und Stochastik benutzt werden, um den zukünftigen Bedarf zu bestimmen.

Absatzorientierte
Bedarfsplanung

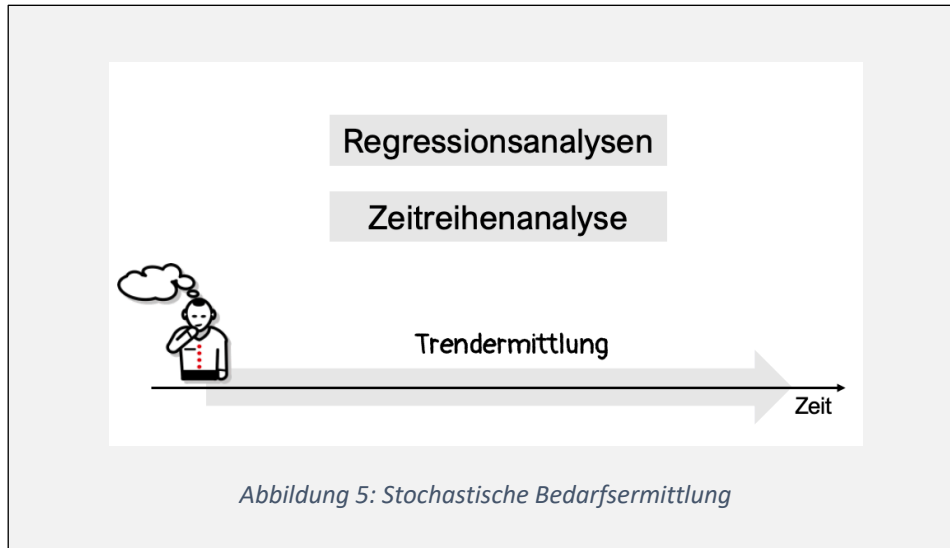
Alternativ lässt sich der Absatz prognostizieren, um daraus den Bedarf an Material abzuleiten. Aus der zu erwartenden Anzahl an verkauften Fahrzeugen lässt sich eindeutig auf die Anzahl der benötigten Teile, z. B. Reifen, schließen (**deterministische Bedarfsermittlung**).



Prognosen auf Basis
von statistischen
Verfahren

Bei der **stochastischen Bedarfsermittlung** wird in die Vergangenheit geschaut. Dabei wird allerdings nicht nur der kurzzeitige Verbrauch, z. B. der letzten Wochen, in den Blick genommen, denn Verbräuche unterliegen durchaus Schwankungen. Ganz klassisch sind **saisonale Schwankungen**, die z. B. jahreszeitlich bedingt auftreten. So ist der Bedarf an Skiern im Winter deutlich höher als im Sommer. Davon hängt infolgedessen auch der Verbrauch der erforderlichen Rohstoffe ab.

Zusätzlich können gegebenenfalls auch **Trends** identifiziert werden, aus denen erkennbar ist, dass der Bedarf kontinuierlich steigt oder sinkt. Auch diese Effekte müssen berücksichtigt werden. Mithilfe der Regressions- oder der Zeitreihenanalyse lassen sich entsprechend zukünftige Verbräuche prognostizieren.



Primärbedarf

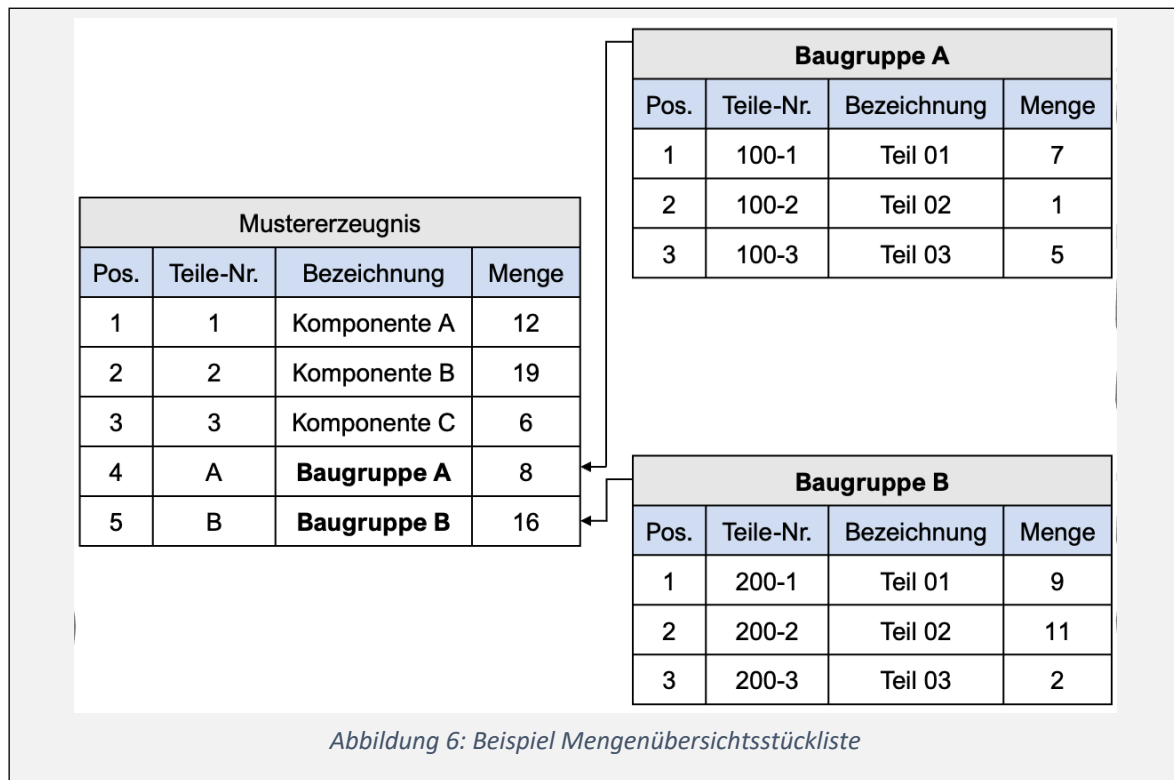
Bei der **deterministischen Bedarfsermittlung** wird vom prognostizierten Absatz der Produkte ausgegangen. Die Absatzprognose kann ebenfalls auf einer Zeitreihenanalyse beruhen, z. B. um **saisonale Effekte oder Trends** zu berücksichtigen. Aus der Absatzprognose leitet sich der Bedarf ab, der für die Bereitstellung dieser Menge an Werkstoffen benötigt wird. Der mögliche Bedarf für ein **Ersatzteilgeschäft** wird zusätzlich eingerechnet. Diese Menge wird auch als Primärbedarf bezeichnet.

Darauf aufbauend leiten sich die Bedarfe an **Baugruppen und Teilen** ab, die benötigt werden, um verkaufsfähige Güter zu erstellen (Sekundärbedarf). Dazu muss jedoch festgestellt werden, welche Roh- und Hilfsstoffe in welchen Mengen im Produkt bzw. Erzeugnis enthalten sind. Hierzu werden Stücklisten genutzt. Die Stücklisten zeigen je Erzeugnis auf, welche Mengen von Baugruppen und Material erforderlich sind.

Sekundärbedarf

Eine solche exemplarische Auflistung wird auch **Mengenübersichtsstückliste** (s. Abbildung 6) genannt. Darin sind sämtliche Baugruppen, wie z. B. ein Rad, als auch sämtliche Einzelteile der einzelnen Baugruppen – und ggf. auch Unterbaugruppen – enthalten.

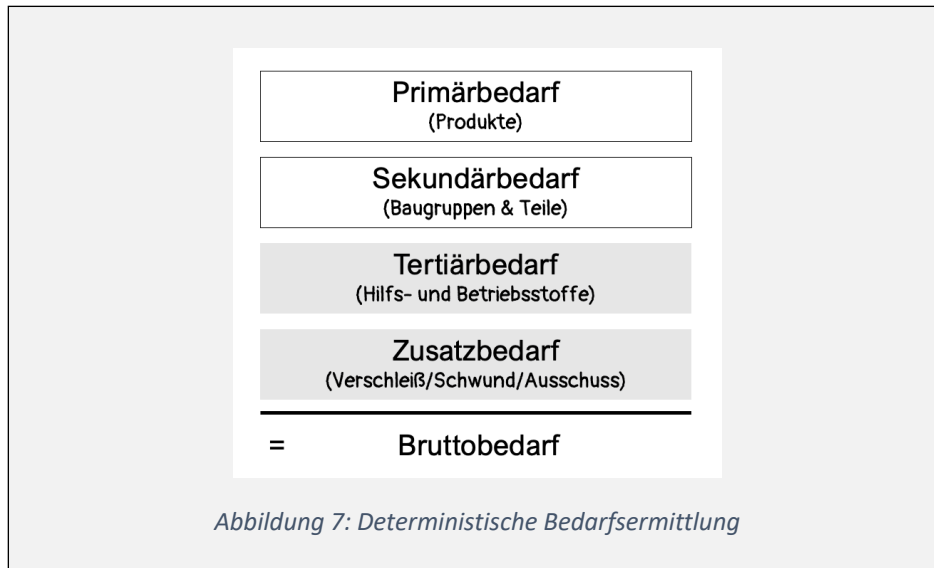
Stückliste



Wenn die Bedarfe einer Baugruppe direkt unter der Baugruppe und ihrer Fertigungsstufe dargestellt werden, sodass deutlich wird, **auf welcher Fertigungsstufe diese Teile benötigt werden**, wird diese Darstellung als **Strukturstückliste** bezeichnet .

Die Fertigungsstufe bezeichnet bei einem mehrstufigen Produktionsverfahren dabei einen geschlossenen, verfahrenstechnischen Vorgang im Rahmen der Produktion. Von einer **Baukastenstückliste** wird gesprochen, wenn für jede Baugruppe eine eigene Stückliste existiert, ohne tiefergehende Hierarchien der dort benötigten Teile..

Nach dem Primärbedarf – der benötigten Absatzmenge – und dem Sekundärbedarf – der relevanten Bestandteile eines Produkts –, gilt es, final noch den Tertiärbedarf zu bestimmen.



Als **Tertiärbedarf** wird die **Menge an Hilfs- und Betriebsstoffen sowie Verschleißteilen** (z. B. Bohrer) bezeichnet, die für die Produktion benötigt wird. Außerdem muss der Zusatzbedarf festgelegt werden, der zusätzlich zum Sekundärbedarf errechnet wird.

Tertiärbedarf

Der Zusatzbedarf erfasst zusätzliche Bedarfe, die durch **Schwund, Ausschuss, Versuchszwecke** usw. hinzuzurechnen sind. Aus dem Primärbedarf, der Ableitung der Teile zum Sekundärbedarf, dem Tertiärbedarf sowie dem Zusatzbedarf wird die Bruttomenge durch Addition ermittelt. Damit ist die Materialbedarfsplanung abgeschlossen. Nun steht fest, wie viel von den Baugruppen und Einzelteilen für die Erzeugung des Primärbedarfs benötigt werden.

Zusatzbedarf

IX-2.2. Materialbestandsplanung

Ausgehend vom Bruttobedarf lässt sich einfach ermitteln, was noch zu beschaffen oder zu produzieren ist. Daher folgt die Materialbestandsplanung der Materialbedarfsplanung. Die Materialbestandsplanung erfasst die tatsächliche Menge, die zur Deckung der ermittelten Bedarfe zur Verfügung steht.

Materialbestandsplanung folgt auf die Materialbedarfsplanung.

Hierzu muss zunächst die im Lager vorhandene **Lagermenge** bestimmt werden. Diese kann auf Basis des Buchwertes zum Material im System hinterlegt sein. Der Buchwert gibt jedoch nur die Vorgänge wieder, die tatsächlich im System erfasst wurden. Diese Menge muss nicht mit der tatsächlichen Menge übereinstimmen. Über Schwund, Diebstahl und nicht dokumentierte Entnahmen kann der **Buchwert vom tatsächlichen Bestand abweichen**. Über die **Inventur**, bei der die tatsächlich vorhandene Menge durch eine Person ermittelt wird – durch Zählen, Wiegen oder Messen –, können diese Abweichungen wieder korrigiert werden. Der **Gesetzgeber sieht eine jährliche Inventur** in Form einer körperlichen Bestandsaufnahme vor.

Effektiver Lagerbestand

- Reservierter Bestand
- Sicherheits-/Mindestbestand

= Verfügbarer Bestand

+ Bestellbestand

= **disponierbarer Bestand**

Abbildung 8: Materialbestandsplanung

Die tatsächlich vorhandene Menge, die im Lager vorzufinden ist, ist jedoch nicht notwendigerweise verfügbar. Andere Vorgänge können bereits einen Teil dieser Menge reserviert und für die Produktion eingeplant haben. Andererseits können auch bereits Bestellungen für Nachschub ausgelöst worden sein. Wenn deren Liefertermin vor dem Bedarfszeitpunkt liegt, kann diese Menge bereits eingeplant werden.

Eine exakte Buchhaltung der Lagerbestände ist unabdingbar. Werden Bestandsveränderungen oder Reservierungen nicht direkt im System geplant, kann es im schlimmsten Fall zu einem Produktionsstopp aufgrund fehlenden Materials kommen. Selbst bei sorgfältiger Planung und Buchhaltung des Bestands kann es zu Störungen kommen, welche die Produktion gefährden können. Eine Lieferung, die zu spät eintrifft, eine interne Prozessverzögerung bei der Einlagerung oder ein **Mehrbedarf**, der aufgrund eines erhöhten Verschnitts, durch defekte Teile oder Beschädigungen entsteht, können dazu führen, dass nicht im gewünschten Umfang produziert werden kann. Daher wird ein **Puffer** eingeplant. Dieser Puffer wird als **Sicherheitsbestand** bezeichnet und kann nicht reserviert werden, da er sonst seine Funktion verlieren würde.

Wesentlich ist allerdings nicht der verfügbare Lagerbestand, sondern der sogenannte disponierbare Lagerbestand, wenn es darum geht zu ermitteln, wie viele Teile oder Baugruppen für den Bruttobedarf zum Bedarfszeitpunkt verfügbar sind. Der disponierbare Lagerbestand kann wie folgt berechnet werden:

Vom effektiven Lagerbestand werden bestehende Reservierungen und der Sicherheitsbestand abgezogen. Das Ergebnis stellt den verfügbaren Lagerbestand dar. Da der Bedarf erst in der Zukunft benötigt wird, lassen sich bereits ausgelöste Bestellungen, deren Liefertermine vor dem Bedarfszeitpunkt liegen, einplanen. Selbstverständlich sind hierbei Zeiten zur Warenannahme, -prüfung, -erfassung und Einlagerung zu berücksichtigen. Wenn diese offenen Bestellungen zum verfügbaren Bestand hinzuaddiert werden, ergibt sich der disponierbare Bestand.

Die Materialbestandsplanung endet mit der Reservierung der benötigten oder noch disponierbaren Menge an Material. Der Bedarf, der nicht durch das Lager gestillt werden kann, wird als Nettobedarf bezeichnet. Das ist der Bedarf, der tatsächlich beschafft oder gefertigt werden muss.

Disponierbarer
Lagerbestand

Nettobedarf

Sollte durch den Bedarf nun die komplette disponierbare Lagermenge reserviert sein oder durch die Reservierung der verfügbare Bestand so gering geworden sein, dass es sinnvoll ist, für Nachschub zu sorgen, würde auf jeden Fall eine Nachbestellung bzw. ein Fertigungsauftrag ausgelöst werden, sodass nachproduziert wird. Diese Entscheidungen werden in der folgenden Phase getroffen, der Materialbeschaffung.

Was hat das mit dem „echten“ Leben zu tun?

Die Grillpartyplanung einer fiktiven WG

Wie wird hier der disponierbare Bestand an Bier ermittelt? Wir gehen zunächst vom tatsächlichen Bestand an vorhanden Kisten und Flaschen aus. Um zu ermitteln, wie viel noch zur Verfügung steht, lassen wir unseren Sicherheitsbestand in Form eines Bierkastens außen vor. Diesen nutzen wir als Sicherheit, falls doch mehr getrunken wird als wir erwarten. Zusätzlich müssen wir die Flaschen außen vor lassen, die unsere Mitbewohner*innen für eigene Zwecke bereits mit einem Post-it-Zettel versehen und damit reserviert haben. Der Rest ist verfügbar.

Da das recht wenig ist, sind wir froh darüber, dass eines der WG-Mitglieder zugesagt hat, eine neue Kiste vom Einkauf mitzubringen. Diese Kiste und die bereits vorrätigen Flaschen planen wir – als disponierbaren Bestand – fest ein und markieren diese ebenfalls mit einem entsprechenden Post-it-Zettel. Das nun noch fehlende Bier holen die WG-Bewohner*innen mit einem Fahrradanhänger ab. Die Party kann stattfinden.

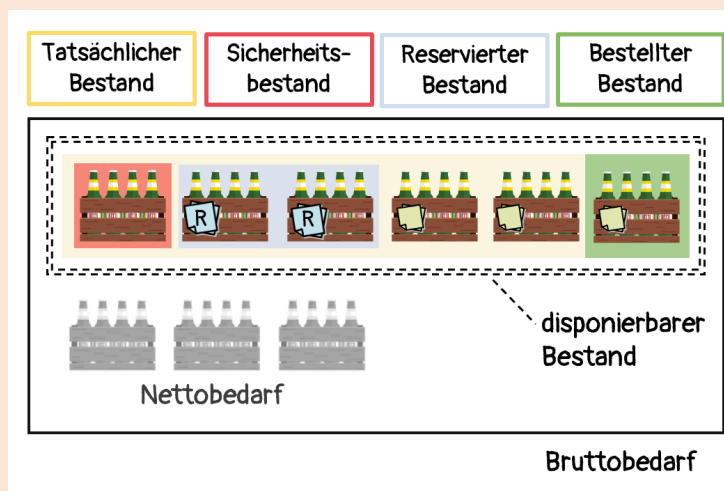


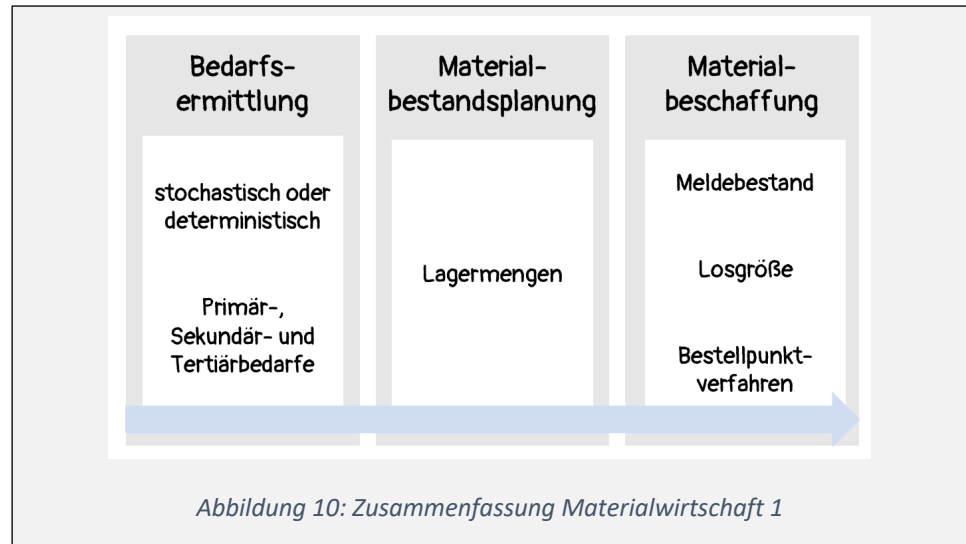
Abbildung 9: Beispiel Grillpartyplanung

IX-2.3. Materialbeschaffung

Wird durch eine Reservierung eine bestimmte Menge des disponierbaren Bestands unterschritten, so wird entweder eine Bestellung oder ein Fertigungsauftrag ausgelöst. In der Regel ist die Wahl, ob es einen Auftrag für die Beschaffung oder die Fertigung gibt, klar für das jeweilige Material bzw. das entsprechende

Meldebestand

Zwischenprodukt definiert. Die Bestandsmenge, die bei Unterschreitung zu einer Bestellung oder einem Fertigungsauftrag führt, wird als Meldebestand bezeichnet.



Die Menge, die hier beschafft oder produziert werden soll, ist regelmäßig vorab festgelegt. Im Falle der Beschaffung wird hier das Optimum zwischen den Kosten der eigenen Lagerhaltung für die Beschaffungsmenge und den Kosten für **die** Bestellung und Anlieferung ermittelt, um möglichst kostengünstig zu beschaffen.

Losgröße

Im Falle eines Fertigungsauftrags muss die **Losgröße** ermittelt werden, also die Menge, die in einem Fertigungsauftrag am Stück produziert werden soll, bevor ein anderes Produkt auf der Anlage gefertigt wird.

Bestellpunkt-verfahren

Die Beschaffung einer regelmäßig gleichgroßen Menge, nach Unterschreitung des Meldebestands, wird auch **Bestellpunktverfahren** genannt. Es können aber auch andere Beschaffungspolitiken oder -arten verwendet werden.

Bestellrhythmus-verfahren

Ein verbreitetes Vorgehen ist z. B. die Auffüllung des Lagers in einem festen Turnus. In vielen Supermärkten füllt z. B. der Hersteller von Toast regelmäßig selbst das Regal wieder auf. Dazu kommt eine Person des Unternehmens in einem festen Rhythmus vorbei und füllt das Regal bis zum Sollbestand wieder auf. Dieser Ansatz wird **Bestellrhythmusverfahren** genannt.

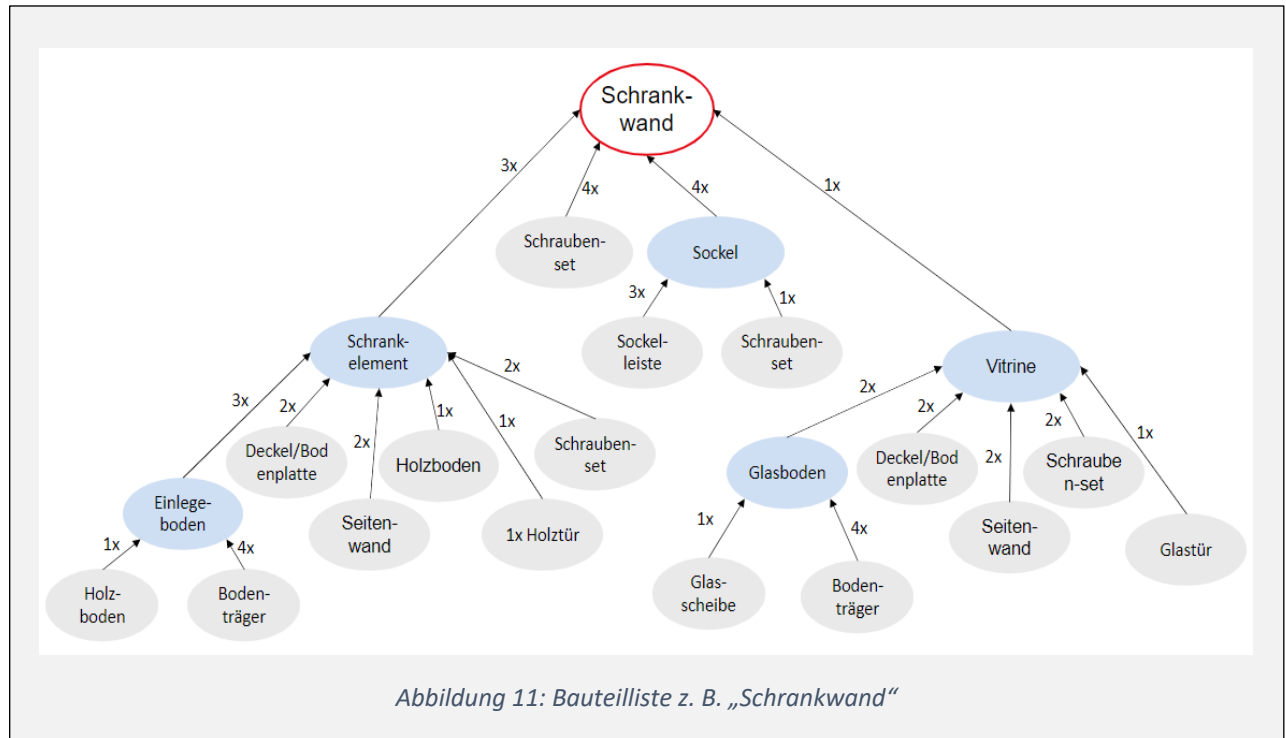
Nachdem das Material bestellt wurde, steht die Lieferung vom Hersteller/Handel an. Dafür ist sicherzustellen, dass das bestellte Material durch eine Warenprüfung in der richtigen Anzahl in der richtigen Qualität am richtigen Ort vorliegt. Der geprüfte Lieferschein dient hierzu als Basis, um die Bestandsmengen im System zu ändern.

Merke

- Die Bedarfsermittlung erfolgt entweder auf eine stochastische oder deterministische Art.
- Der Bedarf kann zwischen dem Primär-, Sekundär- und dem Tertiärbedarf unterschieden werden.
- Ist die Materialbedarfsplanung abgeschlossen, folgt die Materialbestandsplanung. Hierbei wird sich zuerst an der Lagermenge orientiert und dann geprüft, welche Menge real vorhanden ist, was im System verbucht und reserviert ist und ein Puffer eingeplant.
- Abschließend folgt die Materialbeschaffung. Dabei wird ausgehend vom Meldebestand die optimale Bestellmenge bei Lieferant*innen beauftragt oder ein Fertigungsauftrag über die Losgröße ausgelöst.

IX-3. Nettobedarfsermittlung

Im Rahmen der Materialbedarfsplanung wurde die Logik der Berechnung der Bestimmung der tatsächlichen Bedarfe bereits veranschaulicht.



Nettobedarfsermittlung am Beispiel einer Schrankwand

Nun sollen die Nettobedarfe an einem konkreten Beispiel ermitteln werden. Dazu wird von einer Stückliste für eine Schrankwand mit integrierter Vitrine ausgegangen, die aus Baugruppen und Teilen besteht. Baugruppen werden selbst gefertigt und bestehen aus Einzelteilen, die extern beschafft werden und an mehreren Stellen benötigt werden können. Abbildung 11 zeigt den Erzeugnisbaum.

IX-3.1. Ermittlung Primärbedarf

Die Schrankwand besteht aus drei Schrankelementen, vier Schraubensets, vier Sockeln und einer Vitrine. Schrankelement, Sockel sowie Glas- und Einlegeboden für die Vitrine stellen Baugruppen dar und werden durch den Betrieb selbst aus weiteren Teilen gefertigt.

Diese Darstellung wird auch als Gozintograph bezeichnet. Zu lesen ist die Darstellung wie folgt: Beginnend auf Fertigungsstufe 3 geht der Holzboden (HB) in den Einlegeboden (EB) ein. Vier Bodenträger gehen ebenfalls in den Einlegeboden ein. Der Begriff Gozintograph lässt sich auf eine Verballhornung für „the part that goes into“ zurückführen.

Um damit etwas besser arbeiten zu können, werden im Folgenden Abkürzungen verwendet und den jeweiligen Fertigungsstufen zugeordnet.

IX-3.2. Ermittlung Sekundärbedarf

Ausgehend vom Primärbedarf gilt es die Anzahl der tatsächlich erforderlichen Teile zu bestimmen.

Im ersten Schritt wird dazu der Sekundärbedarf von nur einer Schrankwand berechnet, denn für den gesamten Sekundärbedarf eines Teils muss später der Sekundärbedarf pro Schrank nur noch mit dem Primärbedarf multipliziert werden.

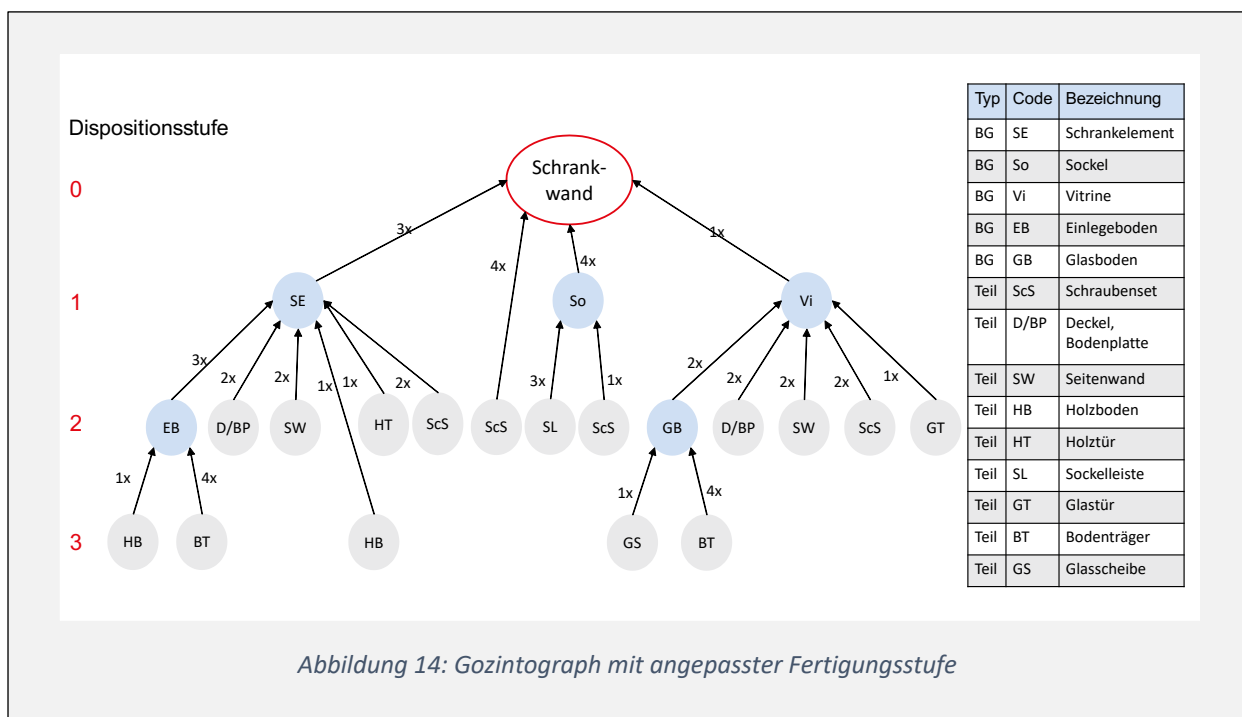
Zur Sekundärbedarfsermittlung werden einfach sämtliche Faktoren multipliziert, die sich an den Kanten befinden. Da Teile auch mehrfach vorkommen können, müssen nun alle Teile der einzeln ermittelten Ergebnisse zu einer Summe pro Teil addiert werden.

Teile und Baugruppen können sich wiederholen und auf unterschiedlichen Fertigungsstufen stehen. Daher ist es ratsam, die Darstellung zu vereinfachen und alle Baugruppen und Teile solange eine Fertigungsstufe nach unten zu ziehen, bis alle Vorkommnisse einer Baugruppe oder eines Teils sich auf einer Fertigungsstufe befinden.

Dies ist auch in der Logik der Zuordnung zu den Fertigungsstufen noch korrekt, da die Fertigungsaufträge einer Baugruppe sich nicht nach der Struktur der Stückliste richten, in der diese vorkommt, sondern vor allem nach Kosteneffizienz, die sich hier als Optimum zwischen langen Lagerkosten und häufigen Umrüstkosten der Produktionsmaschine ermitteln lässt. Auch die mehrfach vorkommenden Einzelteile werden natürlich nicht nach der Struktur der Stückliste beschafft, sondern als zusammengefasster Bedarf. Im vorliegenden Beispiel wird das Schraubenset (ScS) aus Fertigungsstufe 1 auf die Stufe 2 gezogen und der einzelne Holzboden für die Schrankeinheit auf Stufe 3.

Damit ergibt sich das folgende Bild:

Für mehrfach vorkommende Teile wird ein zusammengefasster Bedarf ermittelt



Diese Darstellung erleichtert durch ihre bessere Übersichtlichkeit die Bestimmung des Sekundärbedarfs, aber vor allem schafft sie die Voraussetzung, den Nettobedarf einfacher berechnen zu können. In diesem Fall spricht man nicht mehr von Fertigungsstufe, sondern verwendungsorientiert von Dispositionsstufe.

Beginnend mit der Stufe 3 berechnet sich nun der Sekundärbedarf für Holzböden für eine Schrankwand wie folgt:

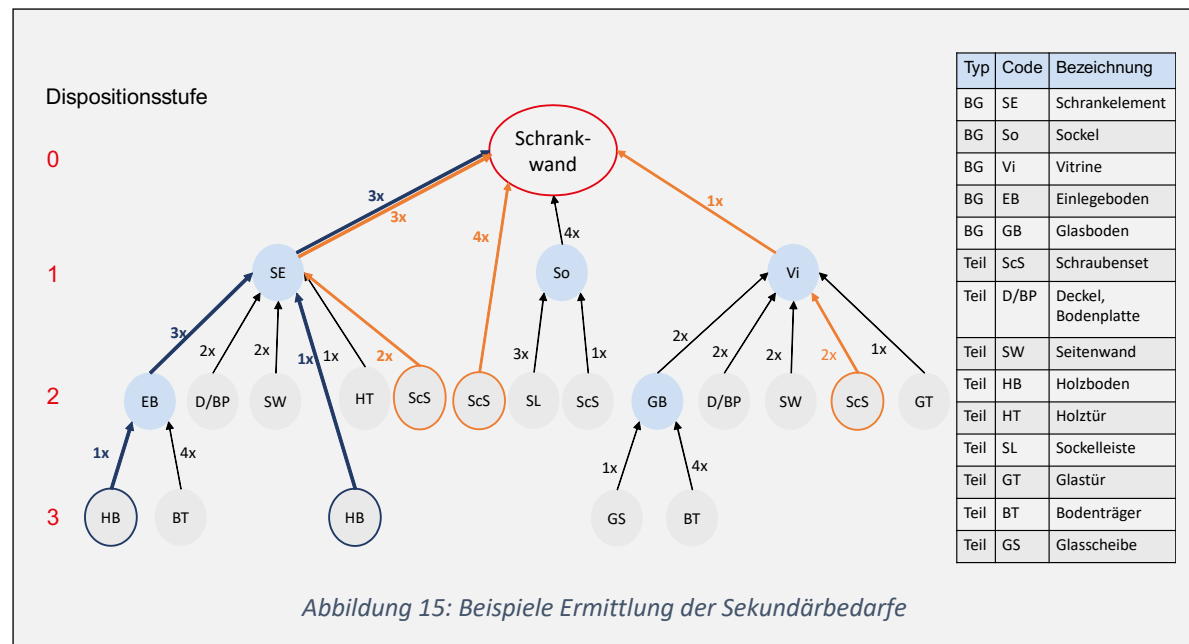
$$\text{Nettobedarf Holzböden: } (1 \times 3 \times 3) + (1 \times 3) = 27 \text{ Stück}$$

Als weiteres Beispiel ist der Bedarf an Schraubensets für eine Schrankwand:

$$\text{Nettobedarf Schraubensets } (2 \times 3) + 4 + (1 \times 4) + (2 \times 1) = 6 + 4 + 4 + 2 = 16 \text{ Stück}$$

Die Rechenpfade und -bestandteile sind hier einmal blau und orange hervorgehoben:

Für den gesamten Sekundärbedarf müssen diese Werte nun noch mit dem Primärbedarf von 500 multipliziert werden. Daher besteht ein Sekundärbedarf an Holzböden in Höhe von 1.350 und an Schraubensets in Höhe von 8.000.



Insgesamt ergibt sich nun folgender Sekundärbedarf an Baugruppen und Teilen:

Typ	Code	Bezeichnung	Sekundärbedarf (1 Schrankwand)	Sekundärbedarf (insges.)
Baugruppe	SE	Schränkelement	3	1.500
Baugruppe	So	Sockel	4	2.000
Baugruppe	Vi	Vitrine	1	500
Baugruppe	EB	Einlegeboden	9	4.500
Baugruppe	GB	Glasboden	2	1.000
Teil	ScS	Schraubenset	11	10.500
Teil	D/BP	Deckel, Bodenplatte	8	4.000
Teil	SW	Seitenwand	8	4.000
Teil	HB	Holzboden	12	6.000
Teil	HT	Holztür	3	1.500
Teil	SL	Sockelleiste	4	2.000
Teil	GT	Glastür	1	500

Abbildung 16: Sekundärbedarfe

IX-3.3. Ermittlung Tertiärbedarf

Tertiärbedarf = Hilfs-
und Betriebsstoffe

Neben den hier ermittelten Sekundärbedarfen entstehen weitere Bedarfe. Tertiärbedarfe, die im Wesentlichen aus Hilfs- und Betriebsstoffen bestehen und verbrauchsorientiert ermittelt werden, ergänzen den Sekundärbedarf, addieren sich aber nicht zu den Einzelwerten. Jedoch kann zum Sekundärbedarf noch ein Zusatzbedarf addiert werden, der Vorgänge wie Ausschuss, Produktionsfehler, Verschnitt und ähnliches verkörpert. Häufig erfolgt dies als pauschaler Zuschlag zum Sekundärbedarf. Vereinfachend wird in diesem Beispiel davon ausgegangen, dass ein solcher Bedarf nicht relevant ist.

IX-3.4. Materialbestandsplanung

Berücksichtigung
des verfügbaren Lagerbestands

Für die Bestimmung des tatsächlichen Bedarfs an Baugruppen und Teilen, die hierzu entweder beschafft oder gefertigt werden müssen, ist der verfügbare Lagerbestand einzubeziehen. Diesen zu ermitteln ist Aufgabe der Materialbestandsplanung.

Zur Berechnung des disponierbaren Lagerbestands ist der Sicherheitsbestand zu berücksichtigen, der erhalten bleiben muss. Sollte dieser bereits durch einen Engpass in Anspruch genommen sein, ist er im Rahmen der Brutto-Netto-Rechnung wieder aufzufüllen. Gleichzeitig sind Bestellungen von Material zu berücksichtigen, sofern diese vor dem geplanten Bedarfszeitpunkt bereits verfügbar sein sollten (siehe Beispiel in Abbildung 17).

Code	Bezeichnung	Phys. Lagerbestand	Sicherheitsbestand	Reservierungen	Bestell./Fertigungen
SE	Schränkelement	320	100	-	-
So	Sockel	215	150	100	-
Vi	Vitrine	150	100	20	300
EB	Einlegeboden	325	200	-	-
GB	Glasboden	820	200	120	-
ScS	Schraubenset	420	300	-	2.500
D/BP	Deckel, Bodenplatte	75	120	-	-
SW	Seitenwand	125	120	20	200
HB	Holzboden	7.500	2.500	-	-
HT	Holztür	415	200	50	600
SL	Sockelleiste	60	100	-	-
GT	Glastür	360	200	-	-
BT	Bodenträger	10.250	5.000	-	-
GS	Glasscheibe	20	100	-	-

Abbildung 17: Beispielrechnung Nettobedarfe

Der disponierbare Lagerbestand berechnet sich demnach ausgehend vom tatsächlichen Lagerbestand, abzüglich des Sicherheitsbestands, abzüglich ggf. vorhandener Reservierungen und zuzüglich zugesagter Lieferungen oder bereits terminierter Fertigungen von Baugruppen zum Bedarfszeitpunkt.

Code	Bezeichnung	Phys. Lagerbestand	Sicherheitsbestand	Reservierungen	Bestell./Fertigungen
SE	Schränkelement	320	100	-	-
So	Sockel	215	150	100	-
Vi	Vitrine	150	100	20	300
EB	Einlegeboden	325	200	-	-
GB	Glasboden	820	200	120	-
ScS	Schraubenset	420	300	-	2.500
D/BP	Deckel, Bodenplatte	75	120	-	-
SW	Seitenwand	125	120	20	200
HB	Holzboden	7.500	2.500	-	-
HT	Holztür	415	200	50	600
SL	Sockelleiste	60	100	-	-
GT	Glastür	360	200	-	-
BT	Bodenträger	10.250	5.000	-	-
GS	Glasscheibe	20	100	-	-

Abbildung 18: Beispielrechnung Nettobedarfe

Nach der letzten Bestandsabfrage im Lagerverwaltungssystem wurden zu dem bereits bekannten physischen Lagerbestand und Sicherheitsbestand noch die oben aufgeführten aktuellen Reservierungen sowie ausstehenden Bestellungen bzw. Fertigungen ausgegeben.

Der disponierbare Lagerbestand für die einzelnen Baugruppen und Teile lautet also für das Schrankelement: $320 - 100 = 220$, da keine Reservierungen oder Bestellungen bzw. Fertigungen vorliegen. 220 Schrankelemente stehen also zur Verfügung.

Für die Berechnung des Sockels ergibt sich $215 - 150 - 100 = -35$. Terminierte Fertigungen sind nicht vorhanden. In der Vergangenheit kam es wahrscheinlich zu Verzögerungen und der Sicherheitsbestand wurde angetastet, daher ist der disponierbare Lagerbestand negativ. Eine weitere Reservierung kann nicht vorgenommen werden. Vielmehr ist durch den negativen verfügbaren Bestand neben dem Bruttobedarf zusätzlich die Sicherheitsreserve wieder aufzufüllen, so dass hier der Nettobedarf den Bruttobedarf übersteigt.

Für die Vitrine berechnet sich der Bedarf mit $150 - 100 - 20 + 300 = 330$. Hier sind sowohl Reservierungen als auch eine terminierte Fertigung vorhanden, so dass auf 330 Vitrinen zurückgegriffen werden kann.

Übung: Berechnen Sie die Werte für den Rest der Baugruppen und Teile. Die Lösung steht auf der nächsten Seite.

Code	Bezeichnung	Phys. Lagerbest.	Sicherheitsbest.	Reserv.	Bestell./ Fertig.	Disponierbarer Lagerbestand
SE	Schrank- element	320	100			$320 - 100 = 220$
So	Sockel	215	150	50		$215 - 150 - 50 = -35$
Vi	Vitrine	150	100	20	300	$150 - 100 - 20 + 300 = 330$
EB	Einlegeboden	325	200			125
GB	Glasboden	820	200	120		500
ScS	Schraubenset	420	300		2.500	2.620
D/BP	Deckel, Bodenplatte	75	120			- 45
SW	Seitenwand	125	120	20	200	185
HB	Holzboden	7.500	2.500			5.000
HT	Holztür	415	200	50	600	765
SL	Sockelleiste	60	100			- 40
GT	Glastür	360	200			160
BT	Bodenträger	10.250	5.000			5.250
GS	Glasscheibe	20	100			- 80

Abbildung 19: Lösungstabelle zur Fragestellung 1

Wie bereits ausgeführt, ließe sich nun der verfügbare Lagerbestand einfach vom Bruttobedarf abziehen. Jedoch würde dieser Schritt die Erzeugnisstruktur ignorieren und bei einem verfügbaren Bestand von Baugruppen die Teilebedarfe für diese Baugruppe nicht herausrechnen. Das wird auch als indirekte Wirkung des Lagers bezeichnet. So beeinflusst z. B. die Verfügbarkeit einer Baugruppe den Nettobedarf eines Teils, da dieses aufgrund des Baugruppenbestands nicht für die Fertigung weiterer Baugruppen benötigt wird.

Indirekte Wirkung
des Lagers

Die Berechnung dieser indirekten Wirkungen kann mit der angepassten Erzeugnisstruktur erfolgen. Die durch die Verschiebung der Teile- und Baugruppenzuordnung erzeugte angepasste Fertigungsstufe wird aufgrund ihrer Verwendung als Dispositionsstufe bezeichnet.

Ausgangspunkt ist der komplette Sekundärbedarf für die erste Dispositionsstufe. Für die Dispositionsstufe 1 ergibt sich ein Bedarf von 1.280 Schrankelementen, 2.035 Sockeln und 170 Vitrinen (s. Abbildung 16). Dieser berechnet sich aus dem Bruttobedarf abzüglich des verfügbaren Lagerbestandes. Indirekte Lagerbestandswirkungen kommen hier noch nicht vor.

Nun zur Dispositionsstufe 2: Die indirekten Bestandswirkungen sind einfach zu berechnen, indem die konkreten Baugruppen-/Teilbedarfe der Dispositionsstufe mit der Reduzierung des Bruttobedarfs der übergeordneten Dispositionsstufe multipliziert werden, der sich durch einen disponierbaren Lagerbestand oder durch indirekte Bestandswirkungen ergeben hat. Zu beachten ist jedoch, dass ein Bruttobedarf natürlich nur maximal auf null reduziert werden kann.

Beispiel: Für ein Schrankelement werden 3 **Einlegeböden** benötigt. Es befinden sich noch 220 auf Lager mit jeweils 3 verbauten Einlegeböden. Daher sind bei der Nettobedarfsermittlung 660 Einlegeböden weniger zu berücksichtigen, die durch diese indirekte Wirkung entsteht (s. Abbildung 20).

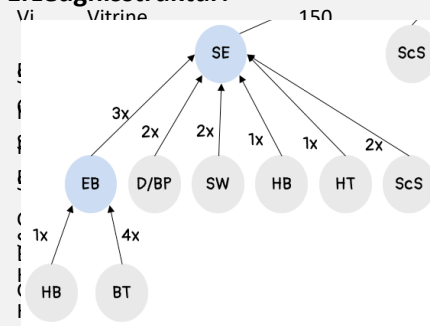
Sekundärbedarf Einlegeböden:

Typ	Code	Bezeichnung	Sekundärbedarf (1 Schrankwand)	Sekundärbedarf (insges.)
Code	Bezeichnung	Phys. Sicherheitsbest.	Reserv.	Bestell./Disponibarer
Baugruppe	EB	Leinwandboden	9	Fertig. 4.500
SE		320	100	100 = 220

Disponierbarer Lagerbestand:

Code	Bezeichnung	Phys. Lagerbest.	Sicherheitsbest.	Reserv.	Bestell./ Fertig.	Disponierbarer Lagerbestand
EB	Einlegeboden	325	200			125

Erzeugnisstruktur:



SL	Sockelleiste	60	100	40
GT	Glastür	360	200	160
BT	Bodenträger	10.250	5.000	5.250
GS	Glasscheibe	20	100	80

Abbildung 20: Bsp. Lösungsweg zur Bestimmung des Nettobedarfs

Analysiert sich der Bedarf für **den Deckel/die Bodenplatte** aus dem Sekundärbedarf von 4.000 abzüglich 2 x 220 für die Verwendung in den Schrankelementen und abzüglich 2 x 330 auf Basis der verfügbaren Vitrinen zuzüglich der Fehlmenge des Sicherheitsbestands in Höhe von 45.

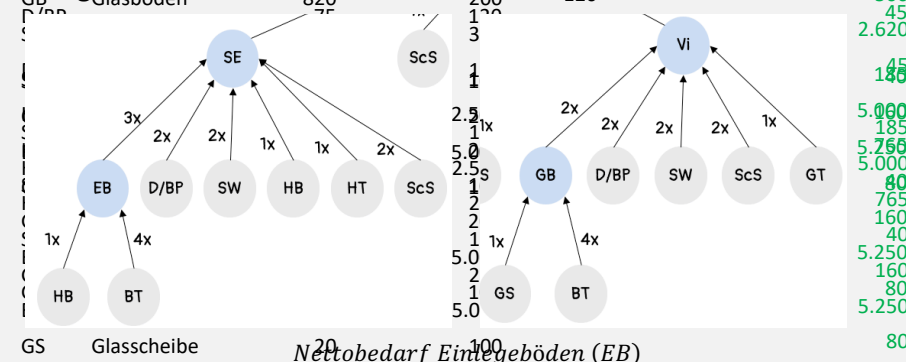
Sekundärbedarf Deckel/Bodenplatte:

Typ	Code	Bezeichnung	Sekundärbedarf (1 Schrankwand)	Sekundärbedarf (insges.)
Code Teil	Bezeichnung D/BP	Phys. Lagerbest. Sicherheitsbest. Deckel, Bodenplatte	Reserv.	Bestell./ Fertig.
				Disponierbarer Lagerbestand

Disponierbarer Lagerbestand

Code	Bezeichnung	Phys. Lagerbest.	Sicherheitsbest.	Reserv.	Bestell./ Fertig.	Disponierbarer Lagerbestand
SE	Schrank- element	320	100			320 - 100 = 220
Vi	Vitrine	150	100	20	300	150 - 100 - 20 + 300 = 330
D/BP	Deckel, Bodenplatte	75	120			- 45

Erzeugnisstruktur:



GS Glasscheibe

Nettobedarf Einlegeböden (EB)

= Sekundärbedarf

– indirekte Wirkung des Lagers

– disponierbarer Lagerbestand

= $4000 - 2 * 220 - 2 * 330 - (-45) = 2.945$

Abbildung 21: Bsp. Lösungsweg zur Bestimmung des Nettobedarfs

Das **Schraubenset**, welches neben Baugruppen auch direkt mit dem Erzeugnis verbunden ist, wird nun gemeinsam mit den weiteren Teilen aus Dispositionsstufe 2 betrachtet, da sich die Wirkungen des Lagerbestands so einfacher ermitteln lassen. Die Nettomenge berechnet sich aus 10.500 abzüglich der indirekten Wirkungen in Höhe von 2 x 220 für die Schrankelemente und 2 x 330 für die Vitrinen. Beim Sockel ist die indirekte Wirkung negativ, da der dort überschrittene Sicherheitsbestand noch auszugleichen ist. Die bislang positive Wirkung ist um 1 x 35 zu reduzieren, also insgesamt von 1.065. Somit ergibt sich ein Nettobestand von 6.815 aus 10.500 abzüglich 1.065 für die indirekte Wirkung abzüglich 2.620 durch den verfügbaren Lagerbestand.

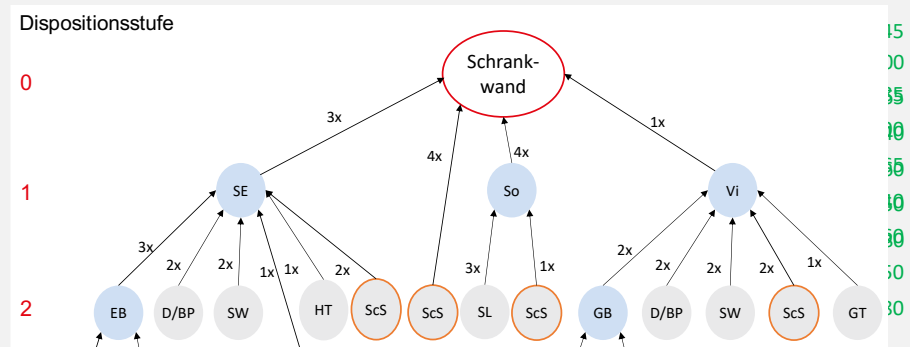
Sekundärbedarf Schraubenset:

Typ	Code	Bezeichnung	Sekundärbedarf (1 Schrankwand)	Sekundärbedarf (insges.)
Teil	ScS	Schraubenset	11	10.500

Disponierbarer Lagerbestand:

Code	Bezeichnung	Phys. Lagerbest.	Sicherheitsbest.	Reserv.	Bestell./ Fertig.	Disponierbarer Lagerbestand
SE	Schrank- element	320	100			100 - 220 = -120
So	Sockel- element	315	100	50		320 - 100 = 220
Vi	Vitrine	150	100	20	300	215 - 150 - 50 = -35
So	Sockel	215	150	50		215 - 150 - 50 = -35
Vi	Vitrine	150	100	20	300	150 - 100 - 20 + 300 = 330
ScS	Schraubenset	420	300		2.500	2.620

Erzeugnisstruktur:



Nettobedarf Schraubenset (EB)

= Sekundärbestand

– indirekte Wirkung des Lagers

– disponierbarer Lagerbestand

$$= 10.500 - 2 * 220 - 2 * 330 - (-35) - 2.620 = 6.815$$

Abbildung 22: Bsp. Lösungsweg zur Bestimmung des Nettobedarfs

Die ermittelten Nettobedarfe sind nun zu beschaffen oder zu fertigen. Parallel sind bestehende Nettobedarfe aller verfügbaren Baugruppen oder Teile im Lager zu reservieren. Denn ein Nettobedarf beschreibt immer, dass der verfügbare Lagerbestand nicht ausreichend ist und stellt die erforderliche Menge zum disponierbaren Lagerbestand dar. Ist kein Nettobedarf gegeben, bzw. ist dieser = 0, ist lediglich der festgestellte Bruttobedarf abzüglich der indirekten Lagerbestandswirkungen zu reservieren. In diesem Fall ist der verfügbare Lagerbestand höher als der durch die indirekte Lagerbestandswirkung reduzierte Bruttobedarf.

Übung: Berechnen Sie die restlichen Nettobedarfe der Teile für die Schrankwand. Die Lösung steht auf der nächsten Seite.

F.- St.	Typ	Code	Bezeichnung	Brutto- bedarf (insgesamt)	Ind. Wirk. des Lagerbest.	Verf. Lagerbest.	Nettobedarf
...	...	...	...	...	...	...	...
2	BG	EB	Einlegeboden	4.500	3*220= 660	125	3.715
2	BG	GB	Glasboden	1.000	660	500	0
2	Teil	ScS	Schraubenset	10.500	(2*220)+ (2*330)- (1*35) =1.065	2.620	6.815
2	Teil	D/BP	Deckel, Bodenplatte	4.000	(2*220)+ (2*330)= 1.100	- 45	2.945
2	Teil	SW	Seitenwand	4.000	1.100	185	2.715
2	Teil	HT	Holztür	1.500	220	765	515
2	Teil	SL	Sockelleiste	2.000	0	- 40	2040
2	Teil	GT	Glastür	500	330	160	10
3	Teil	HB	Holzboden	6.000		5000	
3	Teil	BT	Bodenträger	22.000	(4*785)+ (4*1000) =7140	5.250	9.610
3	Teil	GS	Glasscheibe	1.000	1000	- 80	80

Abbildung 23: Lösungstabelle zur Fragestellung 2

Merke

- Die Materialbedarfsermittlung und Materialbestandsermittlung lassen sich logisch aus der Stückliste ableiten.
- Bei der Materialbedarfsermittlung ist zu berücksichtigen, welche Abhängigkeiten existieren und welche Planungsgrößen vorliegen.
- Planungsgrößen der Lagerhaltung sind typischerweise Sicherheitsbestand, Reservierungen, offene Bestellungen und indirekte Wirkungen.

IX-4. Beschaffungsplanung 1

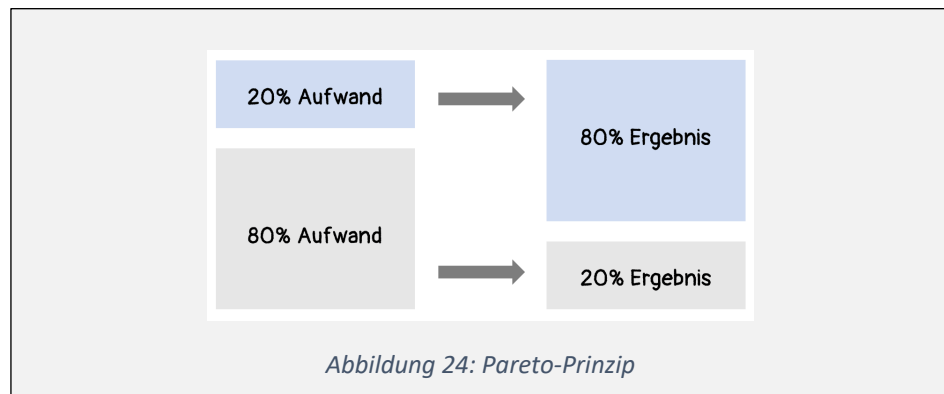
Im folgenden Abschnitt geht es um Beschaffungsplanung und Kostenreduktion in Bezug auf Beschaffungsvorgänge. Ausgehend vom Pareto-Prinzip werden die ABC-Analyse sowie ihre Ziele und Wirkungen betrachtet. Anschließend wird die Andler-Formel behandelt. Damit lässt sich die optimale Bestellmenge und Bestellhäufigkeit berechnen.

IX-4.1. Pareto-Prinzip

Das Pareto-Prinzip besagt, dass mit lediglich 20 % Aufwand ganze 80 % des Ergebnisses zu erzielen sind. Um die restlichen 20 % des Ergebnisses zu erreichen, und somit das Ergebnispotenzial vollständig auszuschöpfen, müssen 80% Aufwand aufgebracht werden.

Diese Regel lässt sich auf viele Sachverhalte anwenden, für das Beschaffungsweisen bedeutet das, dass rd. 20 % des Lagerbestands 80 % des gebundenen Kapitals im Lager ausmachen. Oder andersherum, 80 % des Lagerbestands binden

20 % des Lagerbestands binden 80 % des Kapitals



lediglich 20 % des Kapitals. Das Pareto-Prinzip ist ein Phänomen, welches sich regelmäßig beobachten lässt. Das vollständige Ausschöpfen des Ergebnispotenzials ist in den letzten Prozentpunkten mit enorm viel Aufwand verbunden, mit gleichzeitig nur noch geringer Steigerung des Nutzens. Es ist also meistens nicht wirtschaftlich, Perfektion im Sinne einer 100%igen Ergebniserzielung erreichen zu wollen. Entscheidend ist, den richtigen Fokus zu setzen, sich somit auf die Bereiche zu konzentrieren, die einen großen Einfluss auf das Gesamtergebnis haben.

IX-4.2. ABC-Analyse in der Materialwirtschaft

Mit der Methode der ABC-Analyse lassen sich allgemein Objekte, bzw. hier Güter, nach einer gewählten Größe klassifizieren und priorisieren. Dazu folgendes Beispiel:

Was hat das mit dem „echten“ Leben zu tun?



Fahrradherstellung

Eine Fahrradherstellerin hält folgende Güter in ihrem Lagerbestand: Fahrradrahmen, Reifen, Reflektoren, Klingeln, Pedale und Lenker. Diese unterscheiden sich stark durch ihre jeweiligen Lagerkosten. Beispielsweise sind Fahrradrahmen aus Carbon empfindlich und gleichzeitig sperrig. Deswegen müssen diese besonders gelagert werden und nehmen viel Raum ein. Die Reflektoren hingegen sind klein und unempfindlich und können gemeinsam in einer großen Kiste verwahrt werden. Aus der großen Menge an unterschiedlichen Teilen will die Fahrradherstellerin nun die Teile identifizieren, die das größte Beschaffungsvolumen im Jahr ausmachen und damit potenziell auch den Großteil der Lagerhaltungskosten erzeugen. Dazu nutzt sie die ABC-Analyse:

Dabei ergibt sich: **Das wertmäßige Beschaffungsvolumen der Pedale beträgt 6.720 €, dies entspricht rd. 2,9 % der Kapitalbindung. Für die Tachos ergibt sich ein wertmäßiges Beschaffungsvolumen von 8.100 €, was rd. 3,5 % der Kapitalbindung ausmacht.**

Auf welche Güter entfällt das höchste Beschaffungsvolumen

In der Materialwirtschaft wird die ABC-Analyse dazu verwendet, die Güter zu identifizieren, die einen Großteil des Beschaffungsvolumens ausmachen. Hier liegt das wesentliche Optimierungspotenzial, z. B. mit Maßnahmen zur Reduzierung der erforderlichen Lagermenge oder Verhandlungen mit den Lieferant*innen zur Anpassung der Preise.

Die ABC-Analyse führt im Ergebnis zu A-, B- und C-Gütern, wobei die A-Güter den wichtigen, wertmäßig größten Anteil der beschafften Güter ausmachen. Die C-Güter hingegen können quasi vernachlässigt werden, da deren Beschaffungsvolumen sehr gering ist. Die B-Güter liegen dementsprechend dazwischen.

Der erste Schritt der ABC-Analyse ist die Ermittlung des wertmäßigen Beschaffungsvolumens der Güter. Dieses ergibt sich aus dem Produkt aus (mengenmäßigen) jährlichem Beschaffungsvolumen und Preis pro Einheit. Alternativ kann das wertmäßige Beschaffungsvolumen auch direkt aus der Buchhaltung ausgelesen werden (s. Abbildung 25).

Der nächste Schritt ist die Berechnung des Anteils des wertmäßigen Beschaffungsvolumens am Gesamtbeschaffungsvolumen im Jahr. Hierzu wird das ermittelte wertmäßige Beschaffungsvolumen durch das gesamte wertmäßige Beschaffungsvolumen sämtlicher Güter geteilt.

Wertmäßiges Beschaffungsvolumen
= jährliches Beschaffungsvolumen
* Preis pro Einheit

Als nächstes werden die Güter anhand ihres wertmäßigen Anteils in absteigender Reihenfolge sortiert. In einer weiteren Spalte werden die Anteile kumuliert. Dazu wird mit jeder neuen Zeile der wertmäßige Anteil zum alten Wert hinzuge-rechnet. Die Summe aller wertmäßigen Anteile und gleichzeitig der letzte kumu-lierte Anteil ergibt 100 %.

Gut	Jährliches Beschaffungs-volumen	Preis pro Einheit	Wertmäßiges Beschaffungs-volumen	Wertmäßiger Anteil	Anteil kumuliert
Rahmen	1200	100€	120.000€	51,5%	51,5%
Lenker	2080	30€	62.400€	26,8%	78,2%
Reifen	2800	11€	30.800€	13,2%	91,4%
Tacho	450	18€	8.100€	3,5%	94,9%
Pedale	1120	6€	6.720€	2,9%	97,8%
Klingel	1500	2,40€	3.600€	1,5%	99,3%
Reflektoren	4000	0,4€	1.600€	0,7%	100%
			Σ 233.200€		

Abbildung 25: Beispiel einer ABC-Analyse

Damit ist nun die Ausgangslage zur **Kategorisierung** in wichtige (also A-Güter), in weniger wichtige (also die B-Güter) und in zu vernachlässigende Güter (also die C-Güter) bereitet. Jetzt müssen die Grenzen gezogen werden, die dann be-stimmen, in welche Kategorie die Güter fallen. Für die Grenzeinteilung gibt es keine feste Vorschrift, aber sie müssen der Zielsetzung angemessen sein. Üblich sind z. B. **Güter-Intervalle** von 0–80 % für A-Güter, 80 %–95 % für B-Güter und 95 %–100 % für C-Güter. Damit liegen die Grenzen bei 80 % und 95 %.

Es ist normal, dass die Grenzen nicht genau zwischen zwei Gütern laufen. Daher muss hier entschieden werden, welcher Kategorie ein Gut zuzurechnen ist, in dessen Anteil die Grenze eingeordnet wird. Beispielweise könnte ein Gut mit einem wertmäßigen Beschaffungsanteil von 5 % und das sich in den kumulierten Werten zwischen 75,9 % bis 80,9 % befindet, sinnvollerweise noch zu den A-Gü-tern gezählt werden. Hier könnte z. B. einheitlich festgelegt werden, dass

Für die Grenzeinteilung gibt es keine feste Vorschrift

Gut	Jährliches Beschaffungs-volumen	Preis pro Einheit	Wertmäßiges Beschaffungs-volumen	Wertmäßiger Anteil	Anteil kumuliert	Klasse
Rahmen	1200	100€	120.000€	51,5%	51,5%	A
Lenker	2080	30€	62.400€	26,8%	78,2%	
Reifen	2800	11€	30.800€	13,2%	91,4%	B
Tacho	450	18€	8.100€	3,5%	94,9%	
Pedale	1120	6€	6.720€	2,9%	97,8%	C
Klingel	1500	2,40€	3.600€	1,5%	99,3%	
Reflektoren	4000	0,4€	1.600€	0,7%	100%	
			Σ 233.200€			

Abbildung 26: Einteilung in A-, B-, C-Güter

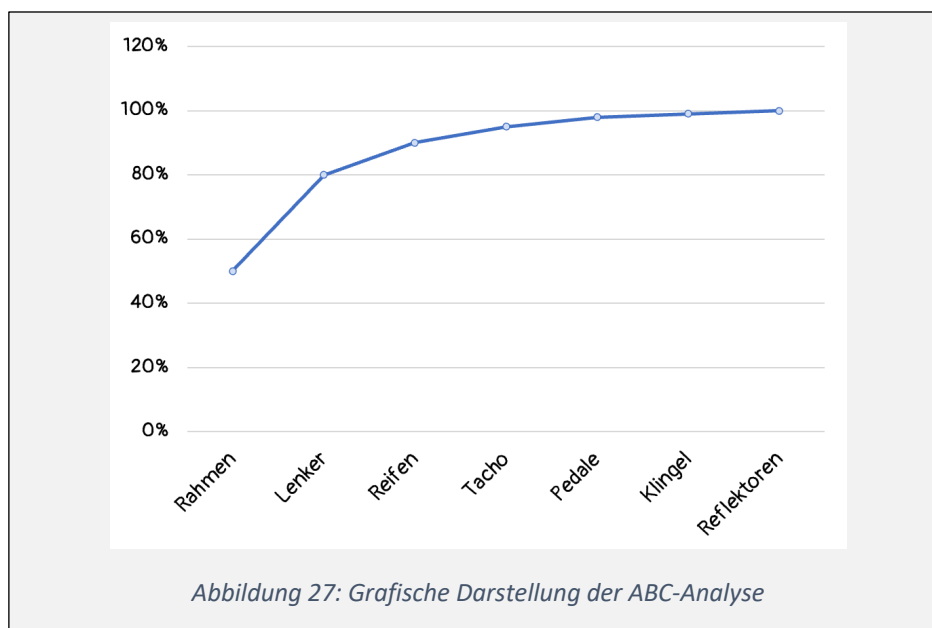
Grenzfälle immer zur oberen bzw. unteren Kategorie gehören oder fallweise entschieden werden, je nachdem, wo der größere Anteil liegt.

Die Fahrradherstellerin im dargestellten Beispiel, die eine Reduktion der Kapitalbindung anstrebt, wählt die Klassengrenzen entlang der Liste mit absteigenden wertmäßigen Beschaffungsvolumina folgendermaßen:

- Klasse A: die Güter, die 80 % des wertmäßigen Beschaffungsvolumens ausmachen.
- Klasse B: Güter, die nach den A-Gütern 15 % des wertmäßigen Beschaffungsvolumens ausmachen.
- Klasse C: Güter, die nach den A- und B-Gütern die restlichen 5 % des wertmäßigen Beschaffungsvolumens ausmachen.

Anhand der Tabelle lässt sich ablesen, welche Güter zu welcher Klasse gehören. So gehören Rahmen und Lenker zu Klasse A, Reifen und Pedale zu Klasse B und Klingeln und Reflektoren zu Klasse C.

Die Zuordnung der Klassen kann auch grafisch dargestellt werden. Hierfür werden die Güter anhand ihrer kumulierten Anteile in ein Diagramm eingetragen. Die Klassengrenzen werden auf der Y-Achse durch horizontale Linien ins Diagramm eingezeichnet. Für die A-Teile wird eine Horizontale bei 80%, für Klasse B bei 95% und für Klasse C bei 100% eingesetzt.



Anhand der Abbildung ist einfach festzustellen, welche Güter welcher Klasse zugeordnet werden. Sämtliche Güter bis zum Erreichen der 80%-Grenze gehören demnach zu den A-Gütern.

Um die Kapitalbindungskosten am effektivsten zu senken, sollte der Fokus auf eben diesen A-Teilen liegen. Das Kostensenkungspotenzial ist hier am größten bei vergleichsweise geringem Aufwand mit nur wenigen Gütern.

Eine Möglichkeit die Kapitalbindung zu senken, wäre z. B. den Preis pro Einheit oder die Lieferkosten von Klasse A-Gütern beim Lieferunternehmen neu zu verhandeln. Zusätzlich könnte versucht werden, die erforderliche Lagermenge zu optimieren. Die Gesamtkosten für die Lagerung eines Gutes werden im Wert Lagerhaltungskosten beschrieben:

A-Teile haben die höchsten Kapitalbindungskosten

Zu den Lagerhaltungskosten zählen auch die Zinskosten des gebundenen Kapitals

Die Lagerhaltungskosten setzen sich aus dem Lagerkostensatz und einem Zins des gebundenen Kapitals zusammen. Der Lagerkostensatz beschreibt die anteiligen Kosten, die für die reine Lagerung eines Gutes aufgewendet werden müssen. Dazu zählen z. B. Personalkosten, Lagermiete, Versicherungen etc. Mit dem Zinssatz des gebundenen Kapitals wird das gebundene Kapital inklusive der Kosten für Wertminderung durch Schwund, Alterung etc. berücksichtigt.

Die Kosten für die Kapitalbindung sind direkt abhängig vom Wert des Gutes. Die Lagerkosten sind aber nicht automatisch davon abhängig. Alternativ könnten die Kosten auch auf die in Anspruch genommene Fläche umgerechnet werden. Dies würde aber die Verteilung der Lagerkosten deutlich komplizierter gestalten. Daher werden die Lagerkosten üblicherweise auf Basis der Güterwerte, die auf Lager liegen (kurz: durchschnittlicher Lagerwert) umgerechnet. Somit können die Kosten der Kapitalbindung und die anteiligen Lagerkosten in einem Wert zusammengeführt werden (Lagerhaltungskosten).

Bezugskosten

Mit der Beschaffung sind aber nicht nur die Lagerhaltungskosten zu betrachten, sondern auch die Kosten der Beschaffung. Mit jeder Bestellung und jeder Lieferung sind einmalige Kosten verbunden. Diese ergeben sich aus den Liefer- und Frachtkosten, aus den Personalkosten zur Bestellung, Entgegennahme, Prüfung der Ware und Einlagerung. Je nachdem, wie oft bestellt wird – z. B. selten große Mengen oder häufig kleine Mengen –, verschiebt sich der Kostenschwerpunkt zwischen Lagerhaltungs- und Bestellkosten.

Wenn nun die Kosten für unsere A-Teile gesenkt werden sollen, stellt sich die Frage nach dem optimalen Verhältnis zwischen den Lagerhaltungskosten und den Kosten der Beschaffung. Gesucht ist die optimale Bestellmenge.

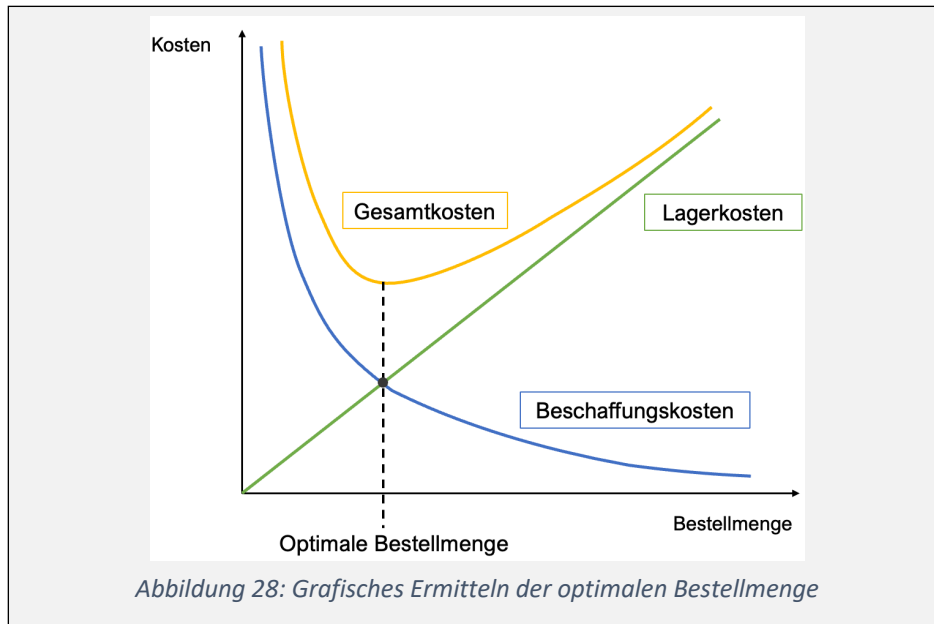
IX-4.3. Ermittlung der optimalen Bestellmenge

Konkret beschreibt die optimale Bestellmenge den Zustand, bei dem Lagerhaltungskosten und die Bezugskosten – also die Gesamtkosten – minimal sind.

Die Lagerhaltungskosten können als Zinssatz zum Kapitalbindungs- bzw. zum Beschaffungswert angegeben werden. Grafisch gesehen ist das die Gerade, die aus dem Ursprung herausgeht. Auf der Y-Achse liegen die Kosten, auf der X-Achse die Bestellmenge (s. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Die Beschaffungskosten können vereinfacht als fixe Kosten für einen Beschaffungsvorgang angesehen werden, da diese nur im geringen Maße von der zu beschaffenden Menge abhängig sind. Sie werden daher als bestellfixe Kosten bezeichnet. Grafisch stellt dies eine Kurve mit negativer Steigung dar, die im Verlauf immer geringer wird und sich der X-Achse immer weiter annähert.

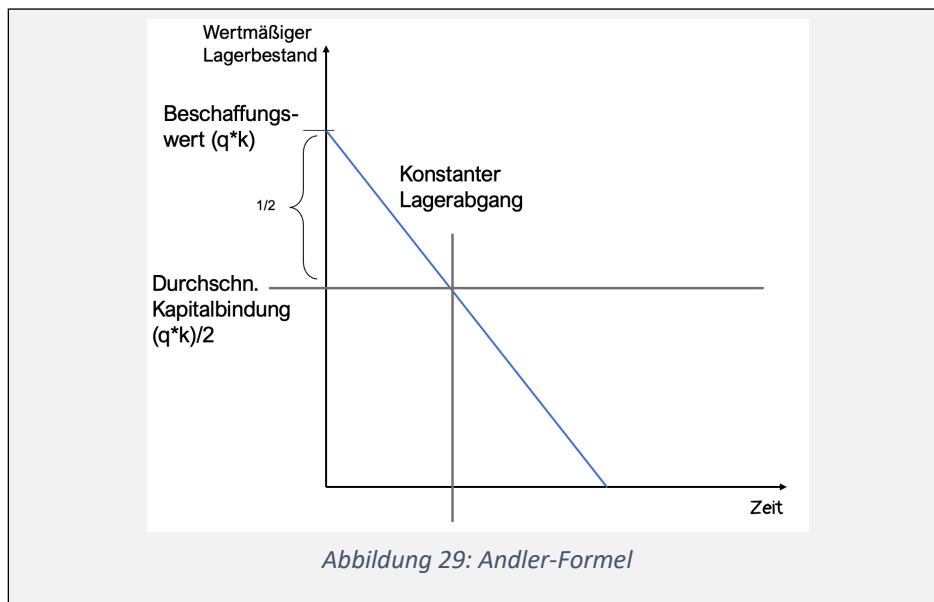
Die Gesamtkosten sind die Summe dieser beiden Kostenkurven. Das Optimum befindet sich an der lokalen Extremstelle. Zur Berechnung der optimalen Bestellmenge muss die lokale Extremstelle der Gesamtkostenfunktion bestimmt werden.



Hierzu wird die Andler-Formel verwendet, die im Folgenden Schritt-für-Schritt hergeleitet wird.

Andler-Formel

Der erste Kostenfaktor sind die jährlichen Lagerhaltungskosten. Basis der Lagerhaltungskosten ist das durchschnittliche Kapital, welches durch die beschafften Güter gebunden wird. Wenn ein konstanter Lagerabgang unterstellt wird, liegt nach der halben Zeit bis zum vollständigen Verbrauch der Güter nur noch die Hälfte der beschafften Menge auf Lager. Damit ist im Schnitt auch nur noch die Hälfte des Kapitals gebunden (s. a. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).



Wenn im Jahr 2-mal bestellt wird, verteilt sich die Kapitalbindung stärker, aber im Schnitt ist ebenfalls nur die Hälfte des Beschaffungswertes einer einzelnen Bestellung gebunden. Dies gilt auch bei noch häufigeren Bestellungen. Häufige Bestellungen führen daher zu einer geringen Kapitalbindung, da die Bestände nur in geringen Mengen und nur kurz im Lager gehalten werden.

Die durchschnittlichen Lagerhaltungskosten ergeben sich damit aus dem Bestellwert – also dem Produkt aus Bestellmenge q und dem Preis k , geteilt durch 2 (um auf den durchschnittlichen Bestand zu kommen), multipliziert mit dem Lagerhaltungskostensatz (k_L).

$$K_L = \frac{q * k}{2} * k_L$$

q =Bestellmenge
 k =Einkaufspreis pro Stück [€/Stück]
 k_L = Zins- und Lagerkostensatz [%]

Abbildung 30: Formel Lagerhaltungskosten

Zusätzlich werden die jährlichen Bestellkosten (K_B) benötigt. Es wird von einem fixen Wert je Bestellung ausgegangen (K_f). Für die jährlichen Bestellkosten muss dieser mit der Anzahl der Bestellungen pro Jahr (m_B) multipliziert werden. Diese sind allerdings noch nicht bekannt, deswegen muss die Anzahl der Bestellungen zunächst ermittelt werden. Dies entspricht der Bedarfsmenge pro Jahr (x_B), geteilt durch die zu ermittelnde optimale Bestellmenge (q_{opt}):

$$K_B = m_B * K_f$$

$$m_B = \frac{x_B}{q_{opt}}$$

m_B = Anzahl jährlicher Bestellungen [Bestellungen];
 K_f = fixe Kosten je Bestellung [€/ Bestellung];
 x_B = Bedarfsmenge pro Jahr [Stück];
 q_{opt} = optimale Bestellmenge [Stück]

Abbildung 31: Formel Bestellkosten

Um nun die Gesamtkostenfunktion K_{ges} in Abhängigkeit von der Bestellmenge q zu erhalten, werden die jährliche Bestellkostenfunktion und die jährliche Lagerhaltungskostenfunktion zusammengefasst, d. h. addiert.

$$K_{ges}(q) = K_L + K_B$$

Die Lagerhaltungskosten K_L und Bestellkosten K_B eingesetzt, erhält man:

$$K_{ges}(q) = \frac{q * k}{2} * k_L + \frac{x_B}{q_{opt}} * K_f$$

Abbildung 32: Gesamtkostenfunktion

Um das Minimum – die Extremstelle – der Gesamtkostenfunktion rechnerisch zu ermitteln, muss die Gesamtkostenfunktion nach der Bestellmenge q abgeleitet werden ($K_{ges}(q)'$).

$$K_{ges}(q)' = \frac{k}{2} * k_L + \frac{x_B}{q_{opt}^2} * K_f$$

Abbildung 33: Abgeleitete Gesamtkostenfunktion

Nach Gleichsetzung mit 0 und Auflösung nach q ergibt sich das Optimum q_{opt} bei :

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 * x_B * K_f}{k * k_L}}$$

Abbildung 34: Funktion optimale Bestellmenge (Andler-Formel)

Diese Formel ist auch als **Andler-Formel** bekannt. Sie ermöglicht, durch Einsetzen konkreter Werte die optimale Bestellmenge zu ermitteln.

Zurück zum Beispiel: Mithilfe der ABC-Analyse wurde schon festgestellt, dass es sich am meisten lohnt, die optimale Bestellmenge für Güter der Klasse A (Fahrradrahmen und Lenker) zu ermitteln, da die Reduzierung der Gesamtkosten hier den größten Effekt hat. Zunächst also die Ermittlung der optimalen Bestellmenge für die Fahrradrahmen:

Die Herstellerin produziert jährlich 1.200 Fahrräder und bestellt dementsprechend ebenfalls 1.200 Fahrradrahmen pro Jahr. Ein Fahrradrahmen kostet im Einkauf 100 €. Pro Anlieferung berechnet der Lieferant 500 €, aufgrund der besonders hohen Empfindlichkeit der Rahmen. Der Lagerhaltungskostensatz beläuft sich bei unserer Herstellerin auf 8 %. Werden die gegebenen Größen in die Andler-Formel eingesetzt, so ergibt sich eine optimale Bestellmenge von 387,3 Fahrradrahmen.

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 * x_B * K_f}{k * k_L}} = \sqrt{\frac{2 * 1.200 \text{ Stück} * 500\text{€}}{100\text{€} * 0,08}} = 387,3 \text{ Stück}$$

Abbildung 35: Beispielrechnung der optimalen Bestellrechnung

Da die Herstellerin nur ganze Rahmen bestellen kann, wird die Zahl kaufmännisch abgerundet. Wenn nun der Jahresbedarf durch die optimale Bestellmenge geteilt wird, erhalten wir die Bestellhäufigkeit für ein Jahr. Für die jährlich benötigten 1.200 Rahmen sollten rund 3 x 387 Rahmen bestellt werden (1.200 / 387).

$$\text{Bestellhäufigkeit} = \frac{x_B}{q_{opt}} = \frac{1.200}{387} = 3,1 \text{ Bestellungen/Jahr}$$

Abbildung 36: Beispielrechnung der optimalen Bestellhäufigkeit

Da nach Notwendigkeit bestellt wird, kann es passieren, dass auch einmal 4 Bestellungen im Jahr ausgelöst werden müssen. Das geschieht ungefähr alle 10 Jahre, wenn die erste Bestellung bereits zum Jahresanfang erfolgen muss.

Jetzt fehlt nur noch die optimale Bestellmenge der Lenker: Da die Herstellerin für ihre 1.200 Fahrräder auch die zugehörigen Lenker benötigt und zusätzlich noch weitere 880 Lenker als Handelsware weiterverkauft werden, benötigt sie in Summe 2080 Lenker/Jahr. Weil die Lenker kleiner als die Rahmen sind, können diese bei einem Einzelpreis von 30 € mit Lieferkosten in Höhe von 200 € eingekauft werden. Der Lagerhaltungskostensatz beläuft sich auf 8 %.

Die Fahrradherstellerin kann ihre Lagerhaltungskosten am effektivsten senken, indem sie ihre Optimierungsmaßnahmen auf Fahrradrahmen und Lenker konzentriert. Dementsprechend bezieht die Herstellerin künftig rd. 3-mal jährlich 387 Fahrradrahmen und rd. 2-mal jährlich 931 Lenker. So konnten die Kosten

Optimale Bestellmenge Fahrradrahmen

Optimale Bestellmenge Lenker

durch die Optimierung von 2 Gütern in Bezug auf Lagerhaltung und Bestellkosten nun bei 80 % des gesamten Beschaffungswertes optimiert werden.

Merke

- Mit der ABC-Analyse nach dem **Pareto-Prinzip** lassen sich Kostentreiber identifizieren und transparent machen, welche den größten Einfluss auf das Ergebnis haben.
- Durch Fokussierung auf A-Güter auch in der Beschaffungsplanung lassen sich Kosten reduzieren. Die optimale Bestellmenge bei minimalen Lager- und Bezugskosten lässt sich mit der **Andler-Formel** errechnen.

IX-5. Beschaffungsplanung 2

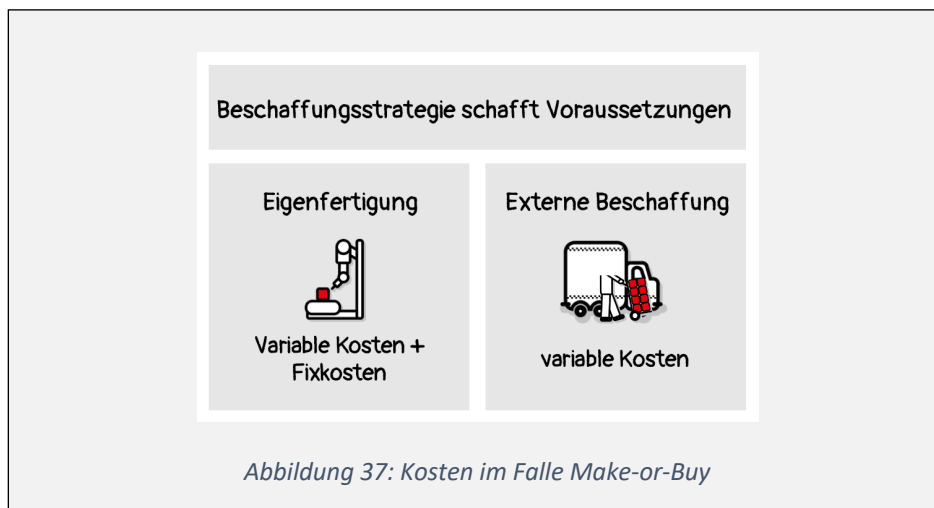
Im letzten Abschnitt dieser Lektion wird auf wichtige Aspekte im Zusammenhang mit der Beschaffungsstrategie eingegangen.

IX-5.1. Make-or-Buy

Eine immer wiederkehrende Grundsatzfrage im Beschaffungsbereich ist die Frage der Wertschöpfungs- oder Fertigungstiefe – mit anderen Worten, sollen Produkte und Teile selbst erstellt oder zugekauft werden? Wie in einer vorangegangenen Lektion bereits ausgeführt, bezieht Apple das Erfolgsprodukt iPhone komplett fremd. Tesla hingegen schwört darauf, möglichst viel selbst herzustellen. Diese Grundsatzfrage wird auch als Make-or-Buy-Frage bezeichnet.

Eine Möglichkeit besteht darin, sich der Frage aus Kostengesichtspunkten zu nähern: die Eigenfertigung geht mit Fixkosten, z. B. in Form von Abschreibungen, Mieten und variablen Kosten für das Material und die Fertigung einher. Durch den Bezug der Güter von externen Lieferant*innen fallen nur variable Kosten an.

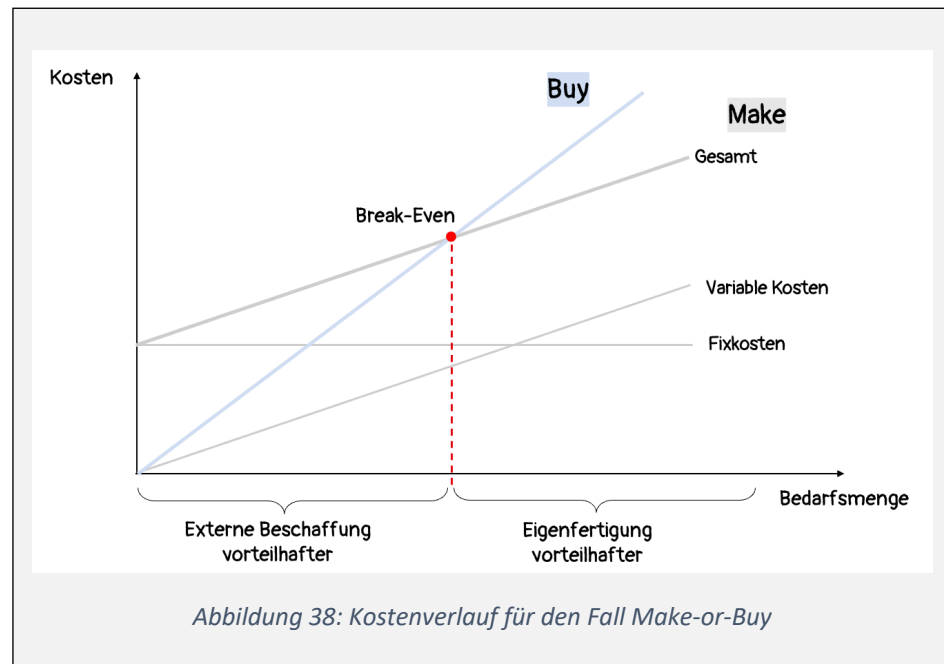
Welche Fertigungstiefe ist anzustreben?



Da davon ausgegangen werden kann, dass bei den Lieferant*innen ebenfalls Fixkosten anfallen, die auf den Preis umgelegt werden, ist von höheren variablen Kosten im Fall „Buy“ auszugehen.

Abbildung 38 stellt den Zusammenhang grafisch dar. Der von der Bedarfsmenge abhängige Kostenverlauf stellt sich im Fall „Make“, ausgehend von einem Fixkostenbetrag, als ansteigende Gerade in der Höhe der variablen Kosten dar.

Im Fall „Buy“ ist der Kostenverlauf aufgrund der höheren variablen Kosten eine stärker steigende Gerade aus dem Ursprung. Im Schnittpunkt der beiden Geraden, dem Break-Even, wäre es gleich, ob selbstgefertigt oder extern beschafft wird. Vor dem Schnittpunkt ist die externe Beschaffung sinnvoll, danach die Eigenfertigung.



Entscheidungen zu „Make-or-Buy“ lassen sich natürlich nicht nur aufgrund reiner Kostenbetrachtung fällen. Häufig zu berücksichtigende Einflussfaktoren sind die Qualitätsanforderungen und im Zusammenhang damit das eigene oder fremde Fertigungs-Know-how sowie die strategischen Abhängigkeiten durch den Fremdbezug.

Ein weiterer Aspekt ist die Frage nach der Regelmäßigkeit des Güterbedarfs. Stark schwankende Bedarfe lassen sich bei speziellen erforderlichen Werkzeugen und Maschinen nur schwer realisieren, da diese kaum ausgelastet werden würden. Die Stetigkeit der Güterbedarfe spielt also auch eine Rolle.

In den vergangenen Jahrzehnten haben Betriebe sich immer mehr spezialisiert und damit ihre Fertigungstiefe immer weiter reduziert. Die prozentuale Eigenfertigung bewegt sich oftmals nur noch im niedrigeren zweistelligen Bereich.

IX-5.2. XYZ-Analyse

Die XYZ-Analyse ist eine essenzielle Methode, um die Beschaffung bereits auf strategischer Ebene so wirtschaftlich wie möglich zu gestalten. Sie hilft dabei, Güter anhand ihrer Verbrauchsstruktur zu klassifizieren. Mit anderen Worten, es wird ermittelt, wie regelmäßig ein Gut verbraucht wird.

Je regelmäßiger bestimmte Güter verbraucht werden, desto besser sind Prognosen über den zukünftig auftretenden Bedarf. Zutreffende Prognose helfen, kosteneffiziente Entscheidungen zu treffen.

Güter, die ganz regelmäßig verbraucht werden, werden als **X-Güter** bezeichnet. Sie haben einen konstanten Verlauf und unterliegen nur sehr geringen Verbrauchsschwankungen und sind daher gut zu prognostizieren.

Wenn sich wiederkehrende bzw. saisonale Schwankungen identifizieren lassen und/oder positive oder negative Trends zu erkennen sind, werden diese Güter als **Y-Güter** bezeichnet. Eis verkauft sich im Sommer deutlich besser als im

X-Güter werden regelmäßig verbraucht

Y-Güter weisen einen schwankenden Verbrauch auf

Winter. Die Schwankungen sind mittelgroß, also ist die Prognostizierbarkeit auch nur mittelmäßig.

Zudem könnte eine Eisdiele auch eine zusätzliche Steigerung der Mengen in einer jährlichen Umsatzsteigerung feststellen. Nicht prognostizierbare Verbräuche werden als **Z-Güter** bezeichnet. Sie laufen so unregelmäßig, dass eine Vorhersage sinnvoll nicht möglich ist.

Ausgehend von dieser Klassifikation lassen sich Beschaffungsarten ableiten. Man unterscheidet im Wesentlichen drei Typen.

Z-Güter lassen sich nicht prognostizieren

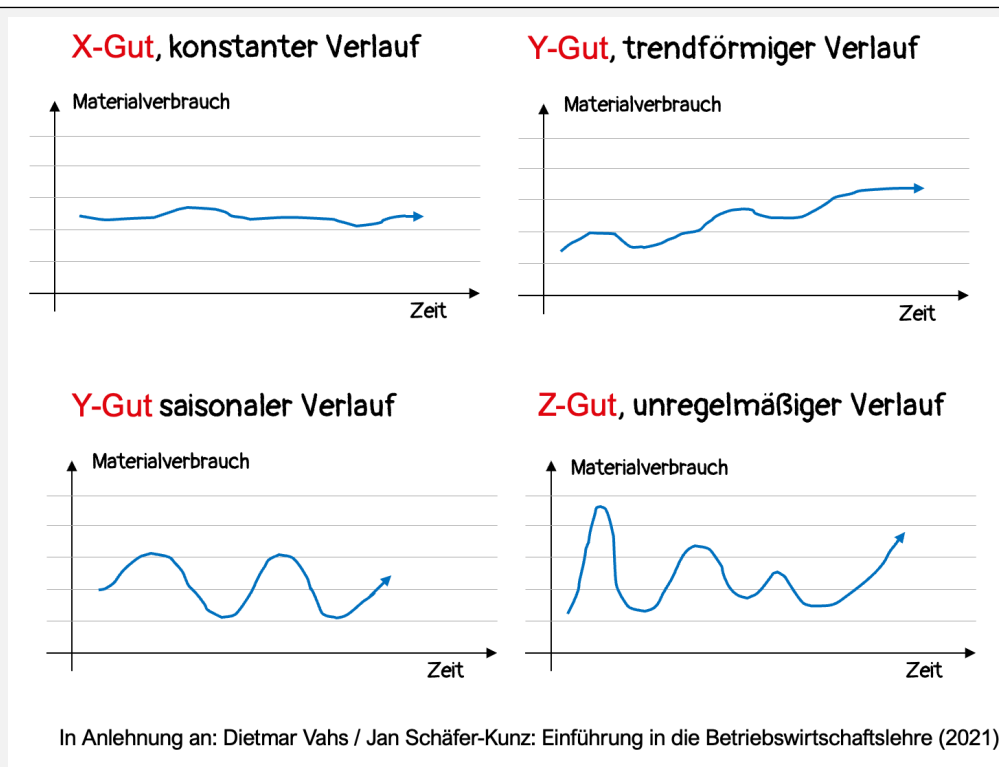


Abbildung 39: XYZ-Güter, Verlaufsdigramme und Typisierung

IX-5.3. Beschaffungspolitiken

Die einfachste Beschaffungsart ist die Einzelbeschaffung. Jeder Bedarf wird unabhängig und separat beschafft. Dies ist über alle Güter sicher nicht wirtschaftlich. Letztendlich ist es aber für Z-Teile eine sinnvolle Art, mit der mangelnden Prognosefähigkeit umzugehen.

Einzelbeschaffung
bei Z-Teilen

Sich viele Produkte auf Lager zu legen, würde zu einer hohen Lagerhaltung und damit verbundenen Kosten führen, ohne zu wissen, wie lange es braucht, bis die Güter tatsächlich abgerufen werden. Daher werden nicht prognostizierbare Teile in der Regel über eine Einzelbeschaffung beschafft, insbesondere dann, wenn die Teile einen verhältnismäßig hohen Preis haben.

Die Beschaffung und anschließende Lagerhaltung wird als Vorratsbeschaffung bezeichnet. Ziel eines Lagers ist es, Schwankungen in der Beschaffung und Mehrbedarfe abzuf puffern. Bei Y-Teilen wird davon ausgegangen, dass Schwankungen zugrunde liegen, die aber einigermaßen prognostizierbar sind.

Vorratsbeschaffung
bei Y-Teilen

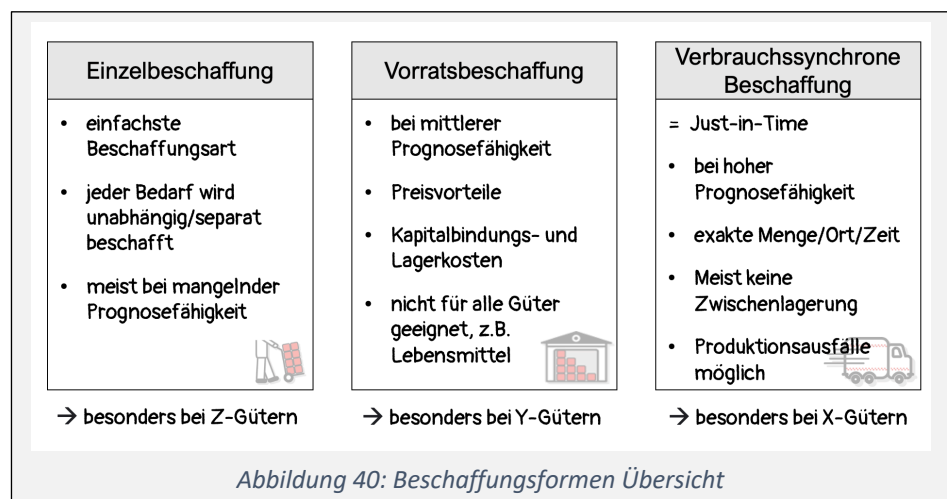
Vorteilhaft bei der Vorratsbeschaffung ist, dass aufgrund der typischerweise hohen Mengen Rabatte beim Einkauf erzielt werden können. Außerdem kann ein Lager auch dazu genutzt werden, günstigere Marktpreise abzuwarten und erst dann zu beschaffen. Die Vorratsbeschaffung ist jedoch auch mit Kapitalbindungskosten und Lagerkosten verbunden, die z. B. durch Rabatte bei der Beschaffung von größeren Mengen nicht gedeckt werden können. Zudem könnten eingelagerte Güter veralten, was in der Regel die Qualität mindert. Daher sind nicht alle Güter – trotz saisonalem oder trendförmigem Verbrauch – für die Vorratsbeschaffung geeignet. Lebensmittel sind z. B. oft saisonal, aber gleichzeitig auch verderblich, weshalb eine Beschaffung auf Vorrat nur eingeschränkt möglich ist.

Verbrauchssynchrone Beschaffung bei Z-Teilen

Bei sehr konstantem Verbrauch empfiehlt sich die verbrauchssynchrone Beschaffung, auch als „Just-in-time“-Beschaffung bezeichnet. Hierbei werden die bestellten Waren nicht im Lager zwischengelagert, sondern genau zu dem Zeitpunkt an den Fertigungsstandort in der benötigten Menge geliefert, sodass die Güter sofort in die Produktion aufgenommen werden können. Sofern doch eine Lagerung erfolgt, ist dieser Zeitraum sehr gering. Durch die direkte Weiterverarbeitung der Just-in-time gelieferten Güter kann der Lagerbestand von X-Gütern gering gehalten werden. Die sehr geringe Lagerhaltung hat hier lediglich zum Ziel, die sehr kleinen Schwankungen auszugleichen, z. B. bei Verzögerungen der Anlieferungen durch Stau und Ähnliches. Dadurch treten für diese Güter nur sehr niedrige Lagerhaltungskosten auf.

Absicherung durch Rahmenverträge mit hohen Konventionalstrafen

Allerdings ist ein großer Nachteil der Just-in-time-Beschaffung, dass es zu Produktionsausfällen aufgrund von Lieferverzug kommen kann. Sollte es zu Produktionsausfällen aufgrund von Lieferverzug kommen, ist es sinnvoll, sich dagegen finanziell abzusichern. Viele Betriebe sind bemüht, das mit der niedrigen Lagerhaltung verbundene Risiko durch enge Partnerschaften und Verträge mit den Lieferant*innen zu reduzieren. Üblich sind in diesem Zusammenhang Rahmenlieferverträge, die hohe Konventionalstrafen vorsehen.



Die Frage der Absicherung wird im Kontext der sogenannten Beschaffungspolitiken beantwortet. Dieses Thema wurde bereits kurz angesprochen, als es um den Beschaffungslauf ging. Letztendlich werden dabei zwei Parameter unterschieden, einmal die Feststellung des Zeitpunktes, zu dem die Beschaffung erfolgen soll, und zweitens die Menge, die es zu beschaffen gilt.

Hinsichtlich des Zeitpunktes kann – unabhängig vom tatsächlichen Verbrauch – ein fester Rhythmus zugrunde gelegt werden. Z. B. wird 1-mal pro Woche Treibstoff gekauft.

Alternativ wird der Bestand verfolgt. Erst wenn dieser eine definierte Menge unterschreitet, muss neuer Treibstoff beschafft werden. Dieser Bestand wird als Bestellpunktbestand oder als Meldebestand bezeichnet. Die Beschaffungsmenge muss so dimensioniert sein, dass der normale Verbrauch bis zur Wiederbeschaffung nicht eingeschränkt ist.

Bestellpunktbestand

Um Risiken wie längere Lieferzeiten oder Mehrbedarfe auszugleichen, sollte zusätzlich eine Sicherheitsmenge eingeplant werden, die solche Effekte abpuffern kann. Diese Menge wurde bereits als Sicherheitsbestand vorgestellt. Diese Menge darf nicht als Verbrauchsmenge eingeplant werden.

Sicherheitsbestand

Mit der Andler-Formel lässt sich die optimale Bestellmenge ermitteln, die kostentechnisch das Optimum zwischen Lagerhaltungs- und bestellfixen Kosten darstellt.

Optimale Bestellmenge

Ein Ansatz ist daher, immer eine feste Menge zu beziehen. Dieses wäre z. B. für den Treibstoffvorrat eines Betriebs denkbar, der beispielsweise jeweils 3.000 Liter beschafft.

Alternativ könnte so viel beschafft werden, dass das Lager bis zur Sollmenge gefüllt ist. Dies ist eine sinnvolle Alternative, wenn Lagerplätze für das Gut bereits reserviert sind, z. B. bei Flüssigkeitstanks oder im Supermarkt-Regal, wo genau definiert ist, wie viel Regalfläche ein Produkt einnehmen darf.

IX-5.4. Bestellpolitiken

Aus den beiden Parametern Lagerfläche und Bestellmenge lassen sich unterschiedliche sogenannte Bestellpolitiken definieren. Auf zwei Bestellpolitiken wird im Folgenden näher eingegangen.

IX-5.4.1. Bestellpunkt-Bestellmenge-Verfahren

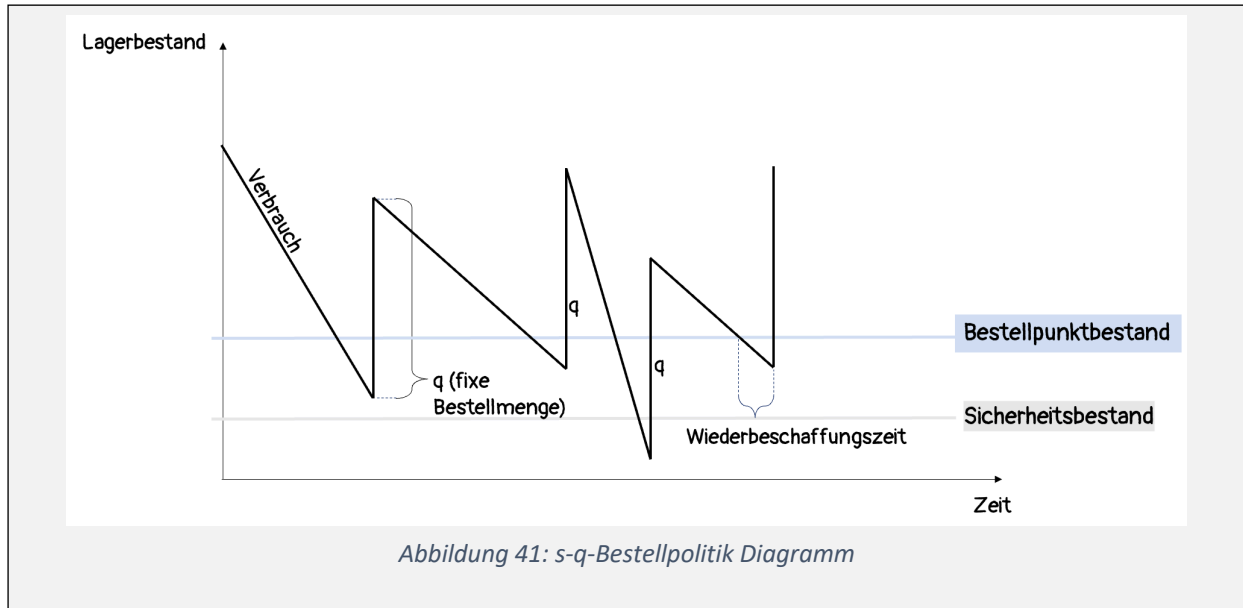
Das Bestellpunkt-Bestellmenge-Verfahren kombiniert eine Bestellung ab einem bestimmten Bestellpunkt mit einer konstanten Bestellmenge. Durch Verbrauch wird irgendwann der Bestellpunktbestand unterschritten. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Bestellung ausgelöst (s. a. Abbildung 41). Solange die Bestellung noch nicht eingetroffen ist, läuft der Verbrauch weiter. Wenn die Bestellung eintrifft, wird das Lager wieder aufgefüllt. Dabei war die Bestellmenge fixiert und hat sich z. B. nach der optimalen Bestellmenge gerichtet. Der Bestellpunktbestand ist so beschaffen, dass während der Wiederbeschaffungszeit der Sicherheitsbestand im Mittel getroffen wird.

Bestellpunktbestand
löst Bestellung aus

Die nächste Bestellung kann ggf. mehr Zeit in Anspruch nehmen, aber erst nach Unterschreiten des Bestellpunktbestands wird nachgeordert. Der Sicherheitsbestand soll Mehrbedarfe, aber auch Lieferschwankungen während der Wiederbeschaffungszeit, ausgleichen. Daher kann es durchaus dazu kommen, dass dieser vereinzelt unterschritten wird.

Das Bestellpunkt-Bestellmenge-Verfahren wird aufgrund der Bezeichnung des Bestellpunktbestands mit kleingeschriebenem s und der konstanten Bestellmenge q auch als s - q -Bestellpolitik bezeichnet. Typische Anwendungsgebiete für dieses Verfahren sind klassische Verbräuche, bei denen die Bestellmenge

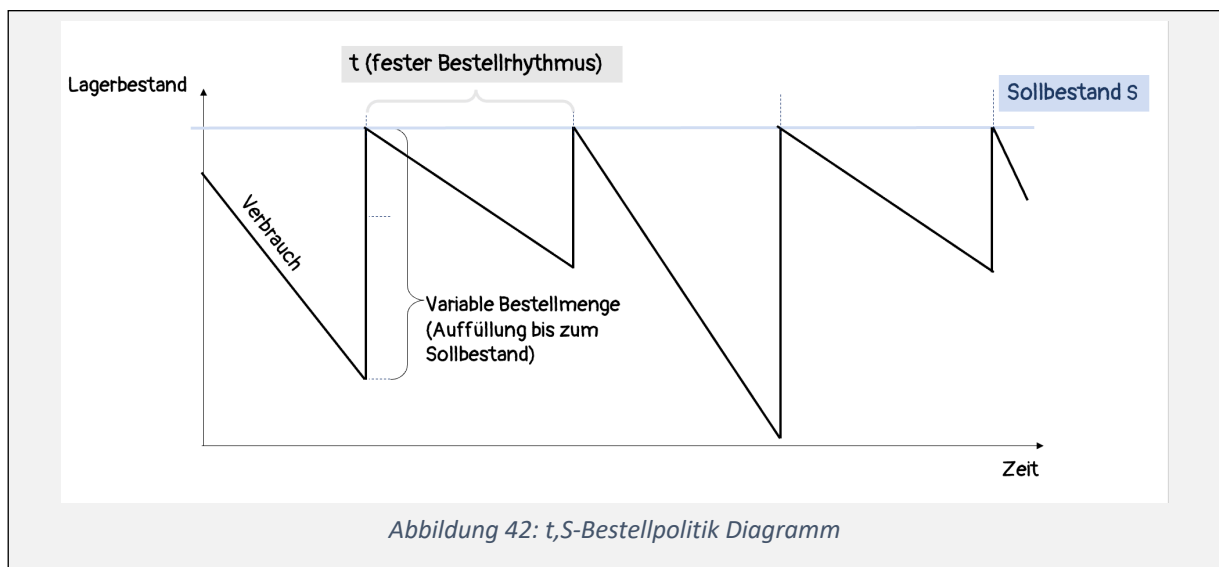
sich an üblichen Größeneinheiten und einer optimierten Bestellmenge orientiert.



IX-5.4.2. Bestellrhythmus-Lagerniveau-Verfahren

Das Bestellrhythmus-Lagerniveau-Verfahren kombiniert den festen Rhythmus mit einer Auffüllung bis zu einem festen Lagerniveau.

In einem festen Rhythmus wird der Güterbestand von Lieferant*innen wieder bis zu einem Sollniveau, dem Sollbestand S, aufgefüllt. Das Intervall des Rhythmus' besitzt die Länge t. Während beim Bestellpunktverfahren Mehrverbräuche und Lieferschwankungen durch einen Sicherheitsbestand abgedeckt werden, erfolgt dies bei dem Bestellrhythmusverfahren durch eine Verringerung der Zeit zwischen den Bestellungen. Dadurch wird es unwahrscheinlicher, dass der ganze Bestand in einem Intervall verbraucht wird.



Die Bestellrhythmus-Lagerniveau-Methode bietet sich dann an, wenn der Verbrauch recht konstant ist, sodass keine Fehlmengen oder zu geringe Auffüllmengen vorkommen. Das Verfahren wird aufgrund des festen Intervalls t und des Sollbestands S auch t,S -Bestellpolitik genannt.

Merke

- Es stellt sich im Rahmen der **Beschaffungsstrategie** die Frage, ob ein Gut selbst produziert oder extern beschafft werden soll: Make-or-Buy.
- **Beschaffungsarten** differenzieren sich in bedarfssynchrone Erfassung (Just-in-time), die Vorratsbeschaffung unter Einsatz des Lagers sowie die Einzelbeschaffung.
- Die **Bestellpolitik** steuert konkret, wie der Bezug von neuen Gütern erfolgt. Hierbei sind potenziell Größen wie der Bestellpunktbestand, der Sicherheitsbestand, der Sollbestand sowie der Bestellrhythmus und die Bestellmenge relevant.

Abschluss

Die Lektion auf einen Blick:

- Logistik beschäftigt sich mit der **Bereitstellung** von Gütern.
- Die Logistik beschäftigt sich mit **Bedarfsermittlung, Materialbedarfsplanung, Materialbestandsplanung** und **Materialbeschaffung**.
- **Materialbedarfsermittlung** und **Materialbestandsermittlung** werden anhand von Stücklisten vorgenommen.
- Die **Materialbedarfsermittlung** ist von zahlreichen z. T. schwer berechenbaren Faktoren abhängig.
- Mit der **ABC-Analyse** und dem **Pareto-Prinzip** lassen sich Kostentreiber identifizieren und transparent machen.
- Durch Fokussierung auf **A-Güter** auch in der Beschaffungsplanung lassen sich Kosten reduzieren. Die optimale Bestellmenge bei minimalen Lager- und Bezugskosten lässt sich mit der **Andler-Formel** errechnen.
- Es muss eine **Beschaffungsstrategie** mit angemessenen **Beschaffungsarten** konzipiert werden. Dabei steuert die **Bestellpolitik** den Bezug von neuen Gütern.

Reflexionsfragen

- Worin besteht das zentrale Problem der stochastischen Bedarfsplanung?
- Unter welchen Umständen ist „Make“ sinnvoller als „Buy“?
- Warum ist die „Just-in-time-Produktion“ unter Umständen betriebswirtschaftlich heikel?
- Ist es sinnvoll, besonders wertvolle oder besonders komplex zu beschaffende Güter gesondert zu behandeln?
- Warum sind saisonale Schwankungen unter Umständen problematisch für die Beschaffung?

Weiterführende Literatur

- **Erdmann, G., Krupp, M. (2018):** Betriebswirtschaftslehre. Hallbergmoos: Pearson, 2018, S. 633 ff.
- **Hohmann, S. (2022):** Logistikmanagement: Beschaffungslogistik. In: Logistik- und Supply Chain Management: Grundlagen, Theorien und quantitative Aufgaben (pp. 13-54). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- **Vahs, D., Schäfer-Kunz, J. (2021):** Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 8. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, S. 621 ff.

Ein Kooperationsvorhaben der:

Gefördert durch: