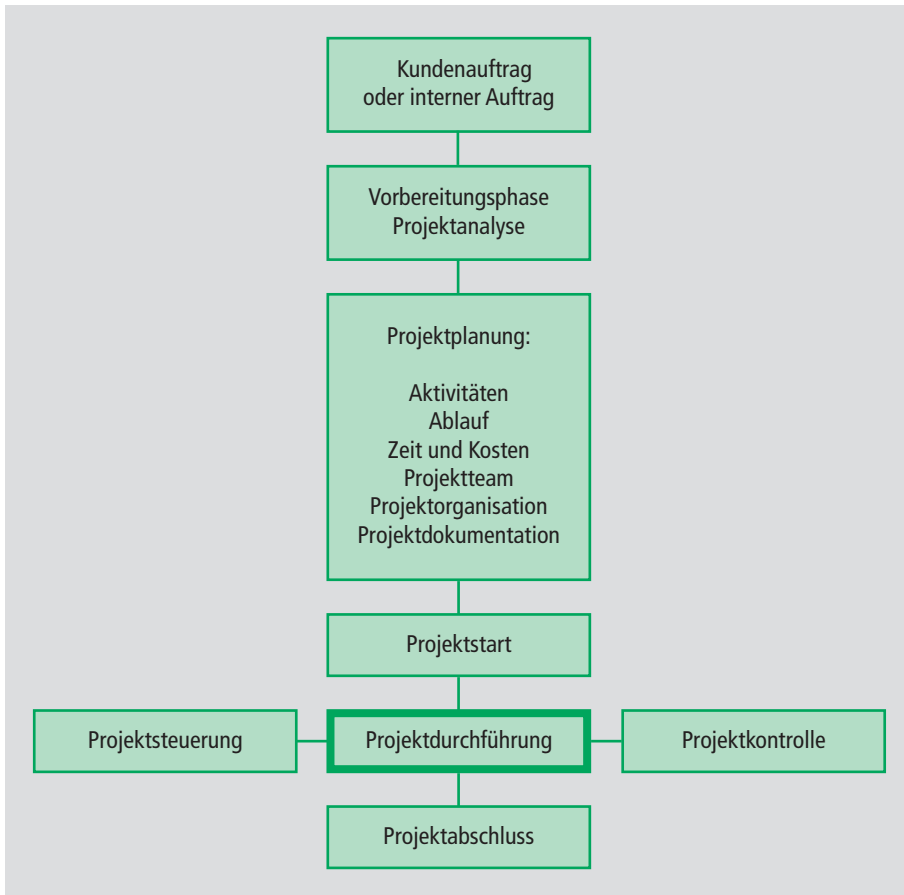


Projekte sind gekennzeichnet durch

- die Neuartigkeit und Einmaligkeit des Produktes oder Prozesses,
- konkrete Beginn- und Endtermine,
- begrenzte und klar zugeordnete Ressourcen (Personal und Kosten),
- eine klare Ergebnisverantwortung und
- eine komplexe, die Fachbereiche übergreifende Problematik und Aufgabenstellung.

Die folgende Darstellung zeigt die wesentlichen Schritte, die in einem Projekt zu erledigen sind und die organisiert werden müssen.



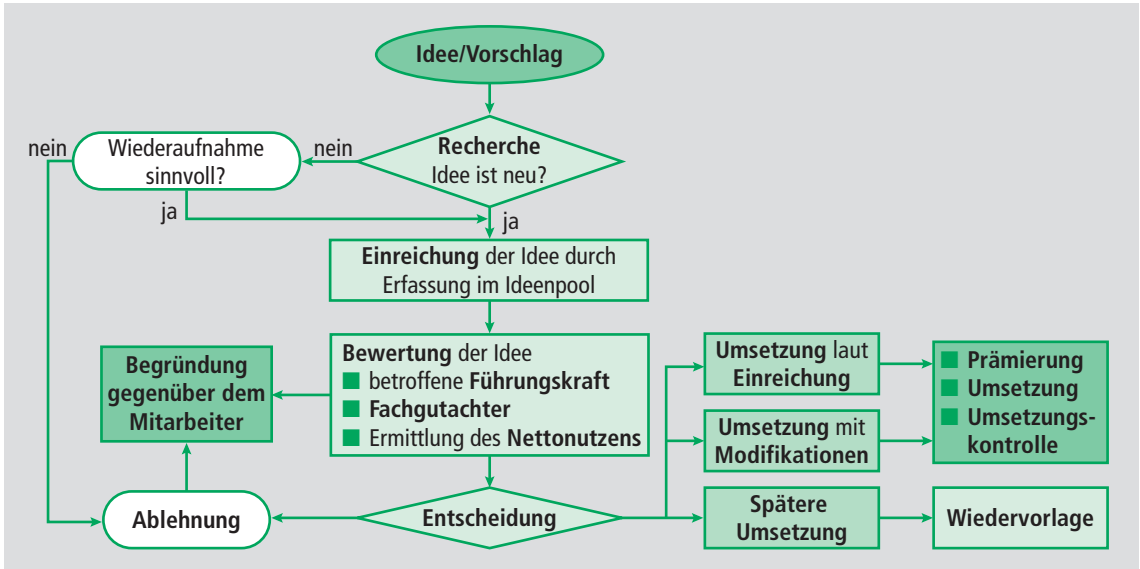
Übersicht 1.22: Projekttablauf

Die **Initiative** zur Erstellung eines Projektes kann von innen oder außen, z. B. Kundenauftrag, kommen. Wichtige Voraussetzungen sind die Komplexität und die Neuartigkeit bzw. Einmaligkeit.

In der **Vorbereitungsphase** wird die Aufgabe **analysiert** und das **Projektziel** definiert. Ferner sind der **Leistungsumfang** sowie der **Endtermin** festzulegen. Es ist sinnvoll, die Ergebnisse der Analyse in einem Stamblatt festzuschreiben, das später in das **Projekthandbuch** geht.

In der **Projektplanung** geht es um die Festlegung der **Aktivitäten** und den **Ablauf**, d. h. die Schrittfolge. Dies wird in der Regel mithilfe der **Netzplantechnik** (vgl. Kapitel 4.2.5.1) gemacht. Balkendiagramme sind ebenso gebräuchlich. Hierin werden die **Zeiten und Termine** für die einzelnen Aufgaben, Teilaufgaben und Teilprojekte festgehalten.

berechnet (in Japan liegt dieser Wert bei 62 Vorschlägen pro einem Mitarbeiter¹¹⁾, vgl. Übersicht 1.48). Dabei wurden Einsparungen von 1,48 Milliarden Euro erzielt, denen eine an die Mitarbeiter ausbezahlte Prämienleistung von 163 Mio. Euro entgegen steht (= im Schnitt 183 Euro Prämie pro Mitarbeiter).



Übersicht 1.49: Vorgehensweise beim KVP

1.7.5 Qualitätsplanung, -prüfung und -sicherung

In den vorangegangenen Abschnitten wurde ausschließlich von einer Organisationsform gesprochen, die Qualität sicherstellt. Letztlich ist natürlich die Qualität eines konkreten Produktes von ausschlaggebender Wichtigkeit: Damit beschäftigt sich die Qualitätsplanung, -prüfung und -sicherung.

1.7.5.1 Qualitätsplanung

Qualitätsmerkmale, z. B. Maßgenauigkeit, Oberflächengüte, Funktion für einen bestimmten Einsatzzweck, optische Eigenschaften/Aussehen, werden in einem Pflichtenheft zusammengefasst, das alle Qualitätsanforderungen eines Erzeugnisses enthält.

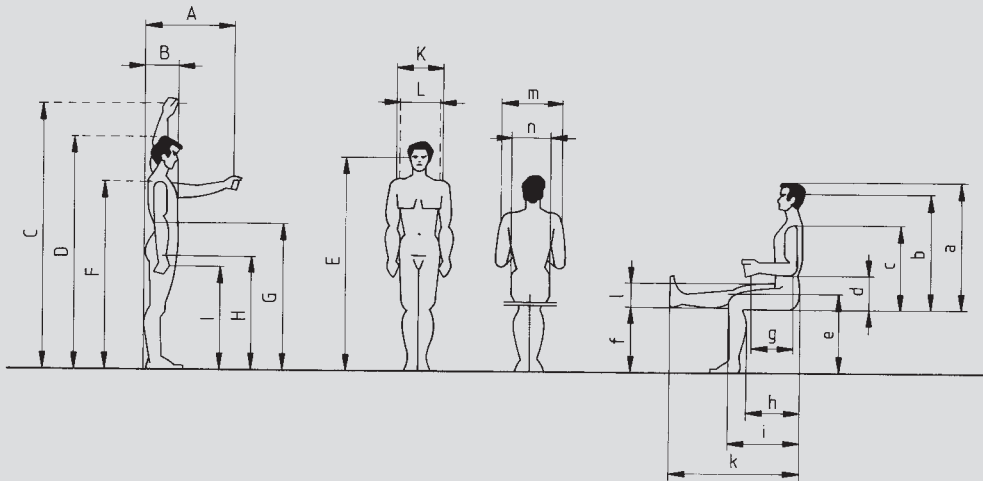
Dieses sogenannte **Lastenheft** wird zunächst vom Kunden vorgegeben, dann aber zusammen mit den entsprechenden Fachabteilungen und dem Kunden auf Umsetzbarkeit hin diskutiert und angepasst. Anschließend muss festgelegt werden, wie die Qualitätsanforderungen zu messen sind. Hierbei sind neben technischen Aspekten auch Kosten zu berücksichtigen.

Eine besondere Rolle spielen dabei auch Sicherheitsaspekte. Die Automobil- und Luftfahrtindustrie sieht sogenannte **„dokumentationspflichtige Bauteile“** vor, bei denen für jedes Bauteil die Funktionstüchtigkeit nachgewiesen und für spätere Rückverfolgbarkeit oder Haftungsfragen dokumentiert werden muss.

*Aufgaben der
Qualitätsplanung*

Aufgabe der **Qualitätsplanung** ist es, die Qualitätsanforderungen an den Prozess und das Produkt in umsetzbarer und überprüfbarer Form festzulegen.

¹¹⁾ Beispiel Toyota



Bezeichnung	männlich			weiblich		
	unterer Grenzwert	Mittelwert	oberer Grenzwert	unterer Grenzwert	Mittelwert	oberer Grenzwert
Stehende Körperhaltung						
A Reichweite nach vorn	668	723	791	615	693	772
B Körpertiefe, stehend	240	275	303	232	280	360
C Reichweite nach oben, beidarmig	1923	2061	2226	1755	1896	1992
D Körperhöhe	1645	1745	1852	1522	1629	1737
E Augenhöhe	1511	1614	1720	1399	1500	1590
F Schulterhöhe	1373	1463	1562	1238	1348	1444
G Ellenbogenhöhe über der Standfläche	1026	1099	1180	955	1031	1098
H Schritthöhe	754	815	884	-	-	-
I Höhe der Hand	732	774	832	660	740	811
K Schulterbreite	370	400	429	326	356	387
L Hüftbreite, stehend	310	349	376	314	359	407
Sitzende Körperhaltung						
a Körpersitzhöhe	866	921	972	809	864	919
b Augenhöhe im Sitzen	752	804	853	682	736	786
c Schulterhöhe im Sitzen	572	619	660	537	589	631
d Ellenbogen über der Sitzfläche	192	230	280	196	236	279
e Kniehöhe	498	539	573	461	502	542
f Länge des Unterschenkels mit Fuß	401	451	484	347	394	436
g Ellenbogen-Griffachsen-Abstand	329	362	391	293	322	364
h Körpertiefe, sitzend	456	502	566	425	484	532
i Gesäß-Knielänge	558	601	648	531	589	637
k Gesäß-Beinlänge	963	1034	1128	958	1049	1121
l Oberschenkelhöhe	133	151	165	118	145	173
m Breite über die Ellenbogen	395	444	500	366	456	544
n Körpersitzbreite	326	363	388	341	386	451

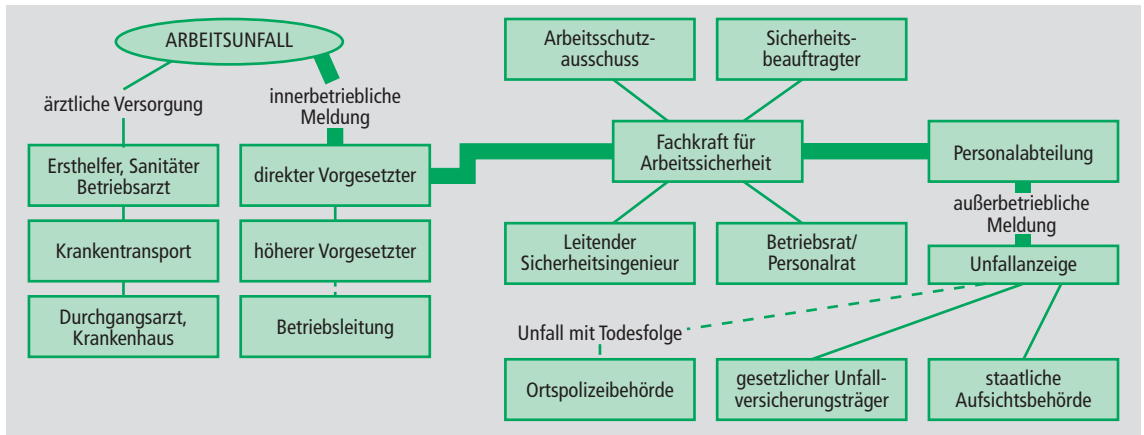
Übersicht 2.12: Körpermaße des unbekleideten Menschen (in mm) für Altersgruppen 26-40 Jahre (Auszug nach DIN 33 402, Teil 2)

personen die Möglichkeit haben, ihre Tätigkeiten abwechselnd im Sitzen oder Stehen auszuführen. Dies hat jedoch zur Folge, dass in der Höhe verstellbare Arbeitsflächen bzw. Sitzflächen gegeben sein sollten. Dies ist nicht immer möglich, kann jedoch, wie verschiedene Untersuchungen dargelegt haben, bei vielen Arbeitsplätzen eingerichtet werden. Dies setzt die Verwendung von Stehsitzen und anderen Hilfsmitteln voraus.

Übersicht 2.13 zeigt optimale Arbeitshöhen bei sitzender Haltung. Es wird deutlich, dass je nach Tätigkeit unterschiedliche Arbeitshöhen notwendig sind. Je nach Größe der Arbeitsperson ist die Sitzhöhe unterschiedlich, bei niedrigen Arbeitsflächen, z. B. Schreibmaschinentisch, und großer Arbeitsperson können die Grenzen der Kniefreiheit erreicht werden.

Trotz aller Schutzmaßnahmen sind Unfälle im Betrieb nicht vollständig zu vermeiden. Um schnell die richtige Hilfe und die richtige Versorgung der Unfallopfer zu gewährleisten und um eventuell weitere Folgen einzugrenzen, ist es notwendig, dass ein **betriebliches Unfallmeldewesen** eingerichtet ist. Übersicht 2.24 zeigt ein Beispiel für ein Unfallmeldewesen. Je nach Betriebsgröße und Betriebsart muss dieses den Gegebenheiten angepasst werden.

Unfallmeldewesen



Übersicht 2.24: Organigramm zum Unfallmeldewesen im Betrieb (mod. nach Siller, Schliephacke)

Zur Arbeitssicherheit haben der Gesetzgeber, die zuständigen Behörden und Berufsgenossenschaften mehrere Gesetze und Regelungen erlassen. Durch technische, ergonomische, organisatorische und pädagogische Maßnahmen kann die Arbeitssicherheit im Betrieb erhöht werden.

Zusammenfassung

Praxisanwendungen zu Kapitel 2.3

- 1 Warum ist die Berücksichtigung anthropometrischer Daten für die Gestaltung bzw. Verbesserung von Arbeitsplätzen so wichtig?
- 2 Wie können sich ungünstige klimatische Bedingungen auf den Menschen auswirken? Was kann dagegen getan werden?
- 3 Welche Möglichkeiten gibt es, Lärm am Arbeitsplatz zu verringern?
- 4 Was bedeuten die MAK-Werte?
- 5 Nennen Sie die Farbkennzeichnungen für Dampf, Gase, Laugen und Öl.
- 6 Begründen Sie, warum mehrere kurze Pausen effektiver sind als wenige lange Pausen.
- 7 Erläutern Sie die dargestellten Symbole, die als Sicherheitszeichen Verwendung in Betrieben finden.



- 8 Nennen Sie Beispiele für persönliche Schutzeinrichtungen, wie z. B. Gehörschutz etc.

Die **Grundzeit** t_g besteht aus der Summe der Sollzeiten aller Ablaufabschnitte, die für die planmäßige Ausführung eines Ablaufes durch den Menschen erforderlich sind; sie bezieht sich auf die Mengeneinheit 1.

*Definitionen
Grundzeit,
Verteilzeit,
Erholungszeit*

Die **Verteilzeit** t_v besteht aus der Summe der Sollzeiten aller Ablaufabschnitte, die zusätzlich zur planmäßigen Ausführung eines Ablaufes durch den Menschen erforderlich sind; sie bezieht sich auf die Mengeneinheit 1.

Da die Verteilzeiten nicht genau vorausbestimmbar sind, werden sie in der Regel als prozentualer Zuschlag zur Grundzeit ausgewiesen (Verteilzeitprozentsatz z_v).

Die **Erholungszeit** t_{er} besteht aus der Summe der Sollzeiten aller Ablaufabschnitte, die für das Erholen des Menschen erforderlich sind; sie bezieht sich auf die Mengeneinheit 1.

Von der Erholungszeit können je nach Dauer und Lage die ablaufbedingten Unterbrechungszeiten abgezogen werden, sofern sie für die Erholung nutzbar gemacht werden können. Auch kann ein Arbeitswechsel gegebenenfalls angerechnet werden.

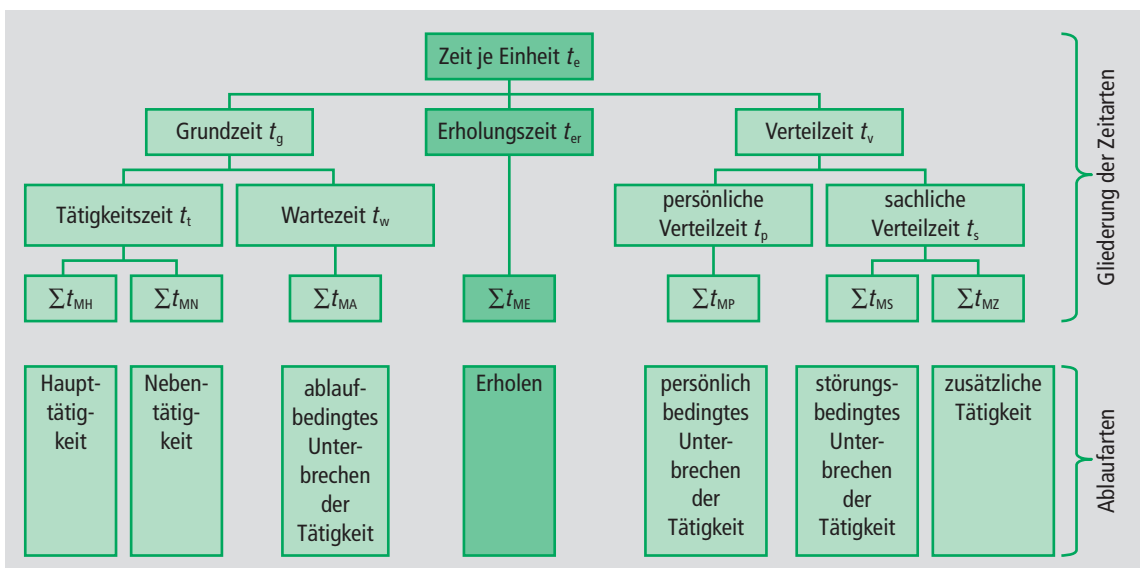
Die **Tätigkeitszeit des Menschen** t_t , die ein Bestandteil der Grundzeit t_g ist, sowie die Haupt- und Nebennutzungszeit des Betriebsmittels t_{nb} und t_{nb} sind durch den Menschen beeinflussbar, d. h., die menschliche Leistung ist bei der Ermittlung der Sollzeiten zu berücksichtigen. Gemessene Istzeiten müssen daher mit dem Leistungsfaktor f_l multipliziert werden (vgl. Kapitel 3.8.3.3).

*Zum Leistungsfaktor
vgl. Seite 173*

Bei der Analyse der Ablaufarten und der Synthese, d. h. Zusammensetzung der Ablaufarten zwecks Ermittlung der Vorgabezeit für den Menschen oder das Betriebsmittel ist zu beachten:

- Die Vorgabezeit für den Menschen (= Auftragszeit T) enthält Grund-, Erholungs- und Verteilzeiten.
- Die Vorgabezeit für das Betriebsmittel (Belegungszeit t_{bb}) enthält Grund- und Verteilzeiten.
- Vorgabezeiten (= Sollzeiten) werden aus den Summen der Sollzeiten der einzelnen Abschnitte bestimmter Ablaufarten gewonnen.
- In der Belegungszeit T_{bb} ist die Zeit für erholungsbedingtes Unterbrechen der Nutzung nicht als besondere Zeitart ausgewiesen; sie ist in der Unterbrechungszeit (Brachzeit t_b) enthalten.
- Zeiten für einzelne Ablaufabschnitte werden mit Großbuchstaben benannt, z. B. T_{BA} .

Die Summe der Zeiten für alle Ablaufabschnitte der Menge 1 wird durch kleine Buchstaben gekennzeichnet, z. B. t . Diese sind Sollzeiten.



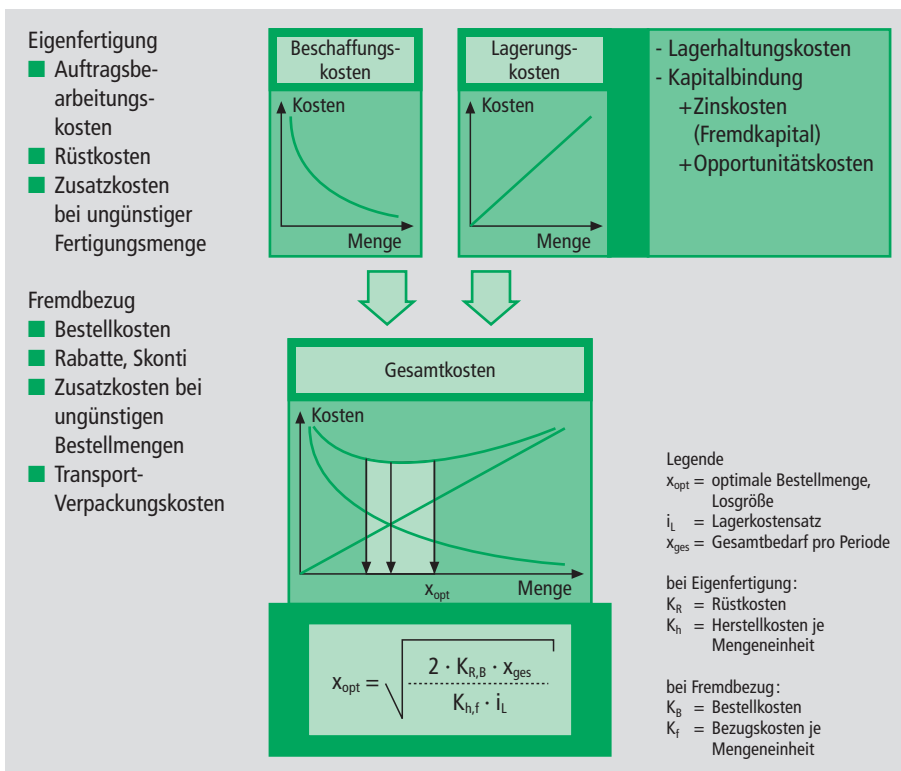
Übersicht 3.58: Gliederung t des Menschen

4.2.4 Fremdbezugsplanung und -steuerung

4.2.4.1 Bestellrechnung

Die Bestellrechnung fasst die Fremdbezugsbedarfe für eine bestimmte Periode mit dem Ziel der Kostensoptimierung zusammen. Die nachfolgenden Ausführungen zur Bestellrechnung gelten dabei sowohl für Bestellungen bei Fremdlieferanten als auch bei Bestellungen an die eigene Fertigung.

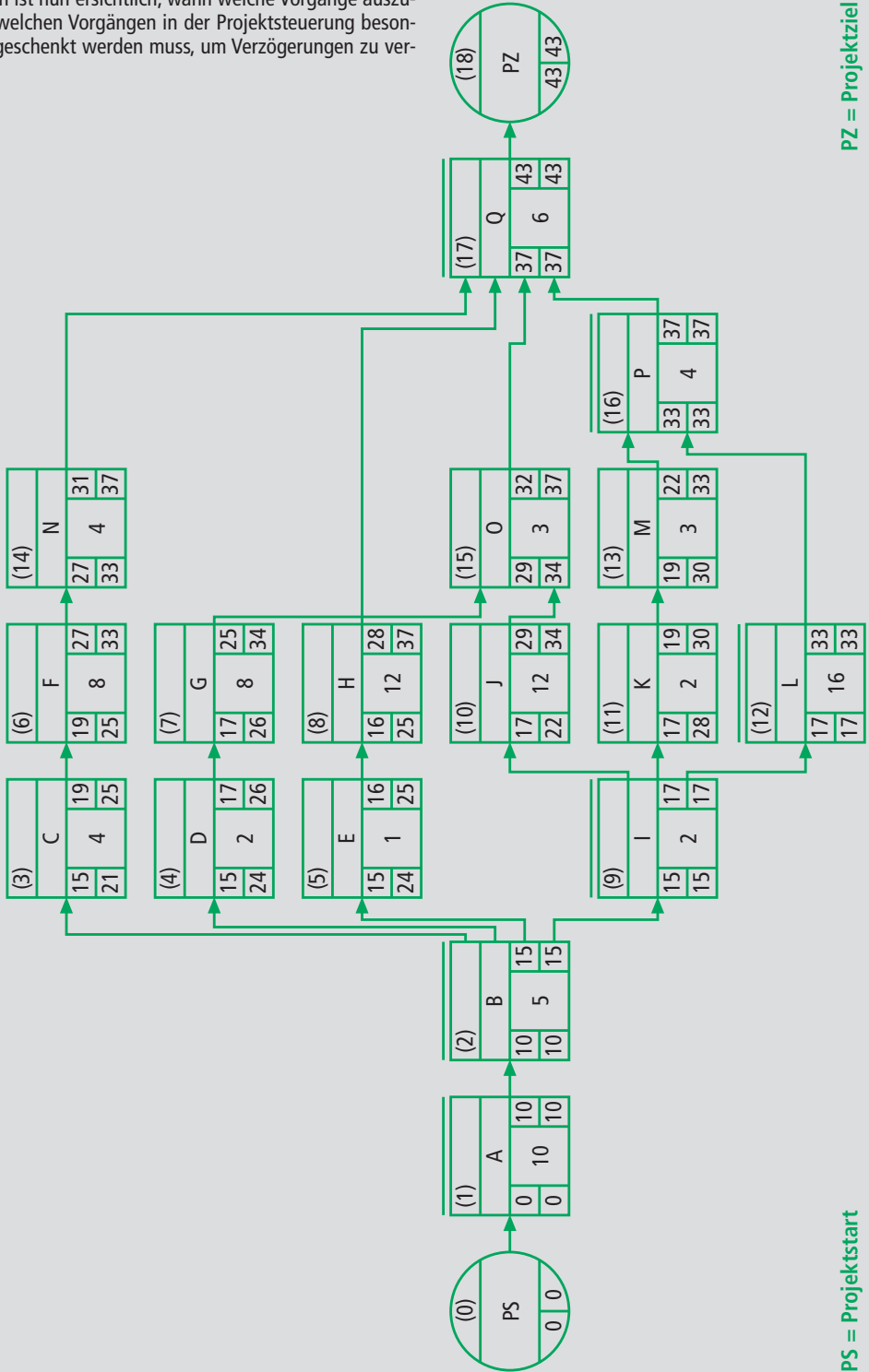
Bei der Bestimmung der **optimalen (kostenminimalen) Beschaffungsmenge** ist die Frage zu klären, ob es kostengünstiger ist, eine große Menge zu Beginn der Periode oder mehrfach kleinere Mengen während der Periode zu beschaffen. Bei Fremdbezug sind im ersten Fall die Bestellkosten relativ gering, dafür die Lagerungskosten hoch. In der Eigenfertigung sind im ersten Fall die Rüstkosten niedrig, dafür entstehen wie bei Fremdbezug hohe Lagerungskosten. Bei kleinen Beschaffungsmengen ist es umgekehrt. Während also sämtliche Beschaffungskosten mit steigender Beschaffungsmenge fallen, ist es bei den Lagerungskosten gerade umgekehrt. Betrachtet man die Funktionskurve der Summenfunktion, kann man erkennen, dass sich ein Minimum für eine bestimmte Beschaffungsmenge ergibt. Dieser Zusammenhang ist in Übersicht 4.33 dargestellt. Es ist ersichtlich, dass die Gesamtkostenkurve in der Nähe des Minimums sehr flach verläuft. Daraus lässt sich ableiten, dass die optimale Beschaffungsmenge einen weiten Streubereich umfasst. Abweichungen von ca. 30 % nach unten und ca. 50 % nach oben sind durchaus noch tolerierbar.



Übersicht 4.33: Ermittlung der kostenoptimalen Beschaffungsmenge (nach Much u. a.)

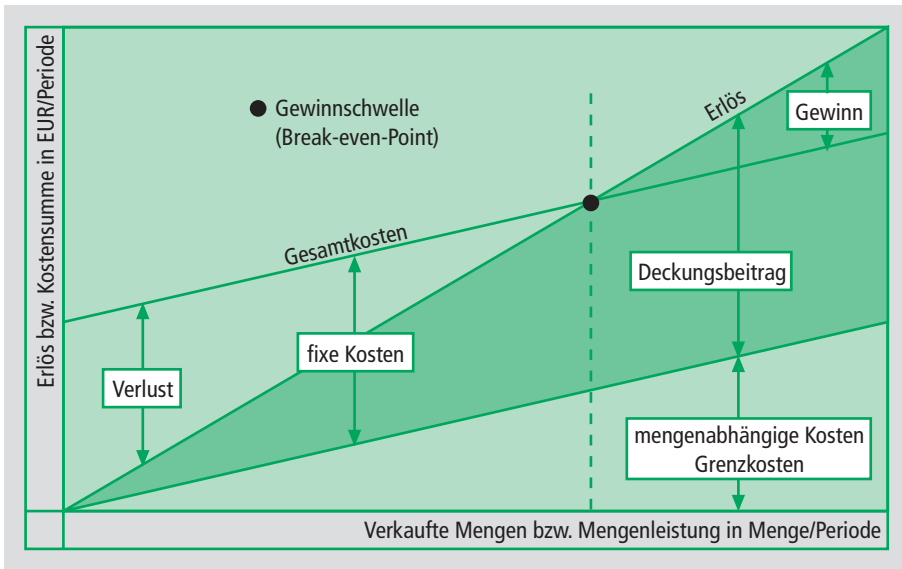
Die Berechnung der optimalen Beschaffungsmenge kann mithilfe der **Andlerschen Formel** durchgeführt werden. Die Ableitung dieser Formel ist in Übersicht 4.34 dargestellt. Die Andlersche Formel gilt allerdings nur unter bestimmten – teilweise unrealistischen – Voraussetzungen:

Aus dem Netzplan ist nun ersichtlich, wann welche Vorgänge auszuführen sind und welchen Vorgängen in der Projektsteuerung besondere Beachtung geschenkt werden muss, um Verzögerungen zu vermeiden.



PS = Projektstart

PZ = Projektziel



Übersicht 6.22: Deckungsbeitrag

Folgende Maßnahmen können zur Deckung beitragen:

- Steigerung der verkauften Stücke
- Reduzierung der variablen Kosten (Material- und Lohnkosten)
- Reduzierung der fixen Kosten, z. B. durch Abbau von nicht unbedingt erforderlichen Kapazitäten, Rationalisierung der Verwaltung usw.
- Preiserhöhungen.

Die folgende Beispielrechnung verdeutlicht nochmals das unterschiedliche Vorgehen bei der Vollkostenrechnung und der Teilkostenrechnung.

Die Deckungsbeitragsrechnung kann in folgenden Situationen eine Entscheidungshilfe darstellen:

- Sortimentspolitik bei freien Kapazitäten
Wo liegt die Preisuntergrenze?
Soll ein Zusatzauftrag angenommen werden?
- Sortimentspolitik bei ausgelasteten Kapazitäten
Welche Produkte des Produktionsprogramms bringen den höchsten Deckungsbeitrag?
- Break-even-Analyse
Bei welcher Mengenleistung beginnt die Gewinnzone? Wie wirken sich steigende Fixkosten auf die Break-even-Points aus?
- Make or Buy
Ist bei freien Kapazitäten Eigen- oder Fremdfertigung optimaler? Wie ist es bei ausgelasteten Kapazitäten?

Mithilfe der Deckungsbeitragsrechnung kann der Punkt ermittelt werden, ab dem der Betrieb einen Gewinn erzielt (Break-even-Point).

Die Deckungsbeitragsrechnung wird immer dann angewandt, wenn das Produkt bereits einen Marktpreis hat.

Zusammenfassung