

Situationsbeschreibung

Betriebliche Aufgabenstellung

im Rahmen der Fortbildung zum

Industriemeister Metall

Thema:

Organisation einer Fertigung im Lebenslaufzyklus eines
Produktes und der Plankostenrechnung des Betriebes

Schwerpunkte: Handlungsbereich Organisation
Funktionsfeld Fertigung

Mai 2000

Modellversuchsbereich IHK Potsdam

Firma ZF Getriebe GmbH, Werk Brandenburg (Dr. A. Schlegel)

Bearbeitung: Ausbildungsverbund Teltow e. V. – Bildungszentrum der IHK Potsdam (H. Sohre,
Dr. W. Dietrich, H.-J. Brandis), Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft und Organisation (K. Müller,
G. Gidion)

Inhaltsübersicht

	Seite
1. Der betriebliche Hintergrund	3
2. Die Rahmenbedingungen der Aufgaben	4
3. Die Aufgaben	4
3.1 Ausgangssituation zur Fertigung eines Getriebeteils	4
3.1.1 Zahnradpumpeneinsatz zur Erzeugung hydraulischer Energie	4
3.1.2 Konstruktionsmerkmale	6
3.1.3 Planungsaufgabe	7
3.1.4 Bestimmung der Fertigungsablaufplanung	8
3.1.5 Arbeitsplan	8
3.1.6 Feinterminplanung	9
3.1.7 Entscheidung	9
3.2 Ausgangssituation zum Fallbeispiel Plankostenrechnung	10
3.2.1 Kostenartenplanung	12
3.2.2 Kostenstellenplanung	16
3.2.3 Kostenträgerplanung	18
4. Anlagenübersicht	
Anlage 1 Pumpengehäuse Konstruktionszeichnung 2 Blätter	
Anlage 2 Zahnradberechnungs- Berechnungsgrundlage für die	
grundlage Zahnräder 1 und 2	
Anlage 3 Arbeitsplan Dokument für Erstellung Technologie	
Vordruck: 5 Kopien fertigen	
Anlage 4 Kapazitätsbetrachtung Produktionsplan 2000	
„Vordrehen“	
Anlage 5 Kapazitätsbetrachtung Produktionsplan 2000	
„Fertigdrehen“	
Anlage 6 Kapazitätsbetrachtung Produktionsplan 2000 – 2006	
Anlage 7 Bauteilsortiment und Stückzahlen für das Jahr 2000 Pumpenfertigung	
sowie Maschinenbelegung	
Anlage 8 Tätigkeitsmerkmal Aufgaben und Weisungsrechte	
Meister – Pumpenfertigung	
5. Lösungsansätze zu den Aufgaben unter Punkt 3.1.	
6. Lösungen zu den Aufgaben unter Punkt 3.2	

1. Der betriebliche Hintergrund

Sie arbeiten als Industriemeister in der ZF Getriebe GmbH, einem Zulieferbetrieb der Automobilindustrie. Seit 1948 werden in diesem Betrieb, angefangen von Traktoren und Kettenschlepper über Schaltgetriebe für Nutzkraftwagen, bis zur heutigen Produktion PKW-Automatikgetriebe hergestellt. Im Werk Brandenburg, nahe bei Potsdam, sind zur Zeit ca. 700 Mitarbeiter beschäftigt.

Ihr Meisterbereich arbeitet im 3-Schichtsystem und Sie sind unter anderem verantwortlich für die Herstellung der „Sichelpumpe“, einem wichtigen Antriebsaggregat des Automatikgetriebes.

ANTRIEB



Sichelpumpe 4

Mit dem Ziel immer leichtere und damit sparsamere Automobile herzustellen, wurde in der Sichelumpenproduktion eine Werkstoffsubstitution eingeführt. Das heißt, die bisher aus schwerem Stahlguss gefertigten Grundkörper der Sichelpumpe, werden jetzt aus einer festen Aluminiumspritzgusslegierung gefertigt. Damit wird das Ende des Lebenslaufzyklus des alten Produktes eingeleitet und zugleich der Anfang des neuen Produktes begonnen.

Im Rahmen einer 10-jährigen Gewährleistungspflicht, werden beide Produkte eine gewisse Zeit parallel produziert werden. Dann wird nach und nach die Produktion der Sichelpumpe aus Stahlguss zurückgehen, bis sie zum Schluss nur noch mit einer sehr geringen Jahresstückzahl hergestellt wird. Folglich wird bei einer einmaligen Losgröße im Jahr 2000 von ca. 3000 Stück keineswegs die gesamte Technologie der ehemaligen Herstellung aktiviert, sondern der Meister hat die Aufgabe eine Organisation zu entwickeln, die in der Lage ist, in die laufende Produktion an einzelnen Maschinen die notwendigen Arbeitsgänge einzutakten.

2. Die Rahmenbedingungen der Aufgaben

Schwerpunkte der Aufgabe bilden die Zerspannungswerte der unterschiedlichen Werkstoffe bzw. Materialien, der Arbeitsschutz und die Organisation des Prozesses. Im Anschluss daran werden in einem Fallbeispiel zur Plankostenrechnung alle Bereiche des Unternehmens untersucht.

3. Die Aufgaben

3.1 Ausgangssituation zur Fertigung eines Getriebeteils

Versetzen Sie sich in die Lage eines Meisters in der Vorfertigung von Bauteilen in der Getriebeproduktion. Sie werden im Weiteren zuerst mit Aufgaben konfrontiert, in denen das Basiswissen zur Bearbeitung dieser Aufgaben gefragt ist.

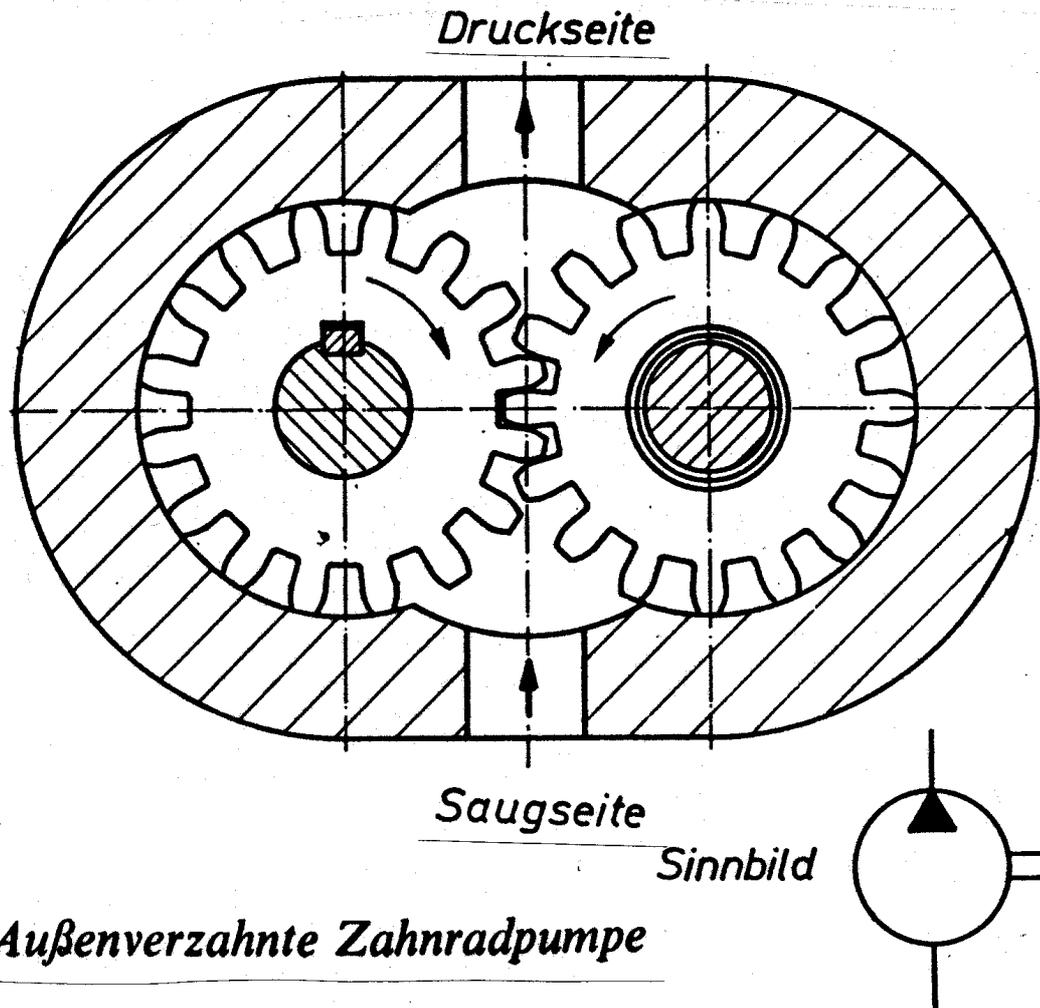
In der Folge lösen Sie Aufgaben, bei denen technische, planungstechnische und organisatorische Problemstellungen angesprochen werden und Sie zu den Problemgruppen Lösungen erbringen sollen. Folgende Aufgabenstellungen, die in den nächsten Kapiteln erläutert werden, gilt es zu bearbeiten.

3.1.1 Zahnradpumpeneinsatz zur Erzeugung hydraulischer Energie

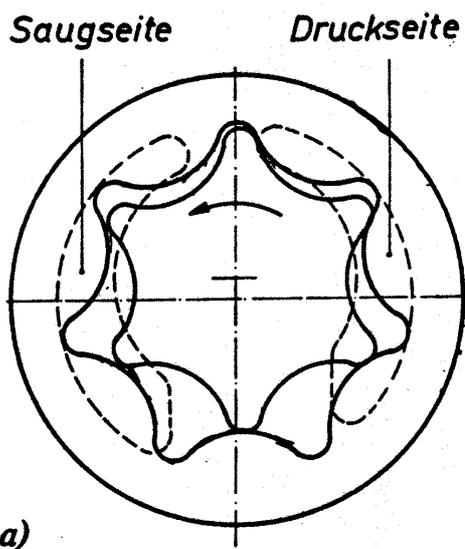
Die gebräuchlichste Bauart einer Druckpumpe sind die nach dem Verdrängungsprinzip arbeitenden Zahnradpumpen. Sie gehören zu den am meisten verbreiteten Pumpen zur Erzeugung hydraulischer Energie. Folgende Gründe für den Einsatz dieser Pumpenart sprechen für sich:

- einfacher und zugleich robuster Aufbau
- auch bei hoher Präzision preiswert in der Herstellung
- hohe Betriebsbereitschaft, Zuverlässigkeit im Betrieb
- Unabhängigkeit von der Einbaulage
- gutes Ansaugverhalten
- geringe Schmutzempfindlichkeit
- zulässiger Drehzahlbereich ist groß
- sehr großer Anwendungsbereich sowohl im ND, MD bis HD, sogar bei 160 bar auch im Dauerbetrieb
- günstiger Wirkungsgrad.

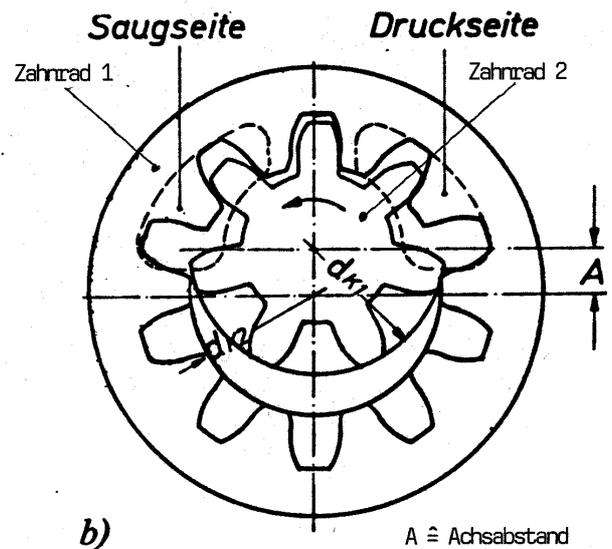
In den Bildern sind die wichtigsten Bauarten außen- bzw. innenverzählter Pumpen dargestellt:



Außenverzähnte Zahnradpumpe



a)



b)

A ≙ Achsabstand

Innenverzähnte Zahnradpumpe: a) ohne Sichel, b) mit Sichel

3.1.2 Konstruktionsmerkmale

- Das Gehäuse besteht aus druck- und ölfesten Spezialgusslegierungen. Es ist an den Dichtungsflächen je nach Werkstoffart geschliffen oder geläpft.
- Die Zahnräder und Wellen werden gewöhnlich aus Einsatzstahl hergestellt und oberflächengehärtet. Die Zahnräder werden im Kopfkreis, an den Seitenflächen und meistens auch zur Verringerung der Laufgeräusche, an den Flanken geschliffen und poliert.
- Zur Lagerung der Wellen können sowohl Gleit- bzw. Wälzlager eingesetzt werden. Beide Arten sind auch für hohe Pumpdrücke geeignet, allerdings wird die Lagerung durch den Druckunterschied zwischen Saug- und Druckseite hoch belastet.
- Die Schmierung der Lager erfolgt in der Regel durch das Fördermittel (Hydrauliköl) , aber auch durch das Quetschöl, das im Zahneingriff abgenommen wird.
- Zur Vorbeugung bzw. Ausgleicheung des erheblichen radikalen Druckes auf Zähne, Wellen und Lager, werden mitunter einzelne Abschnitte des Zahnradumfangs durch Kanäle mit dem Druck- und Saugraum verbunden.

Lösen Sie in Partnerarbeit folgende Aufgaben:

Erarbeiten Sie die Funktionsweise dieser drei Arten von Pumpen. Stellen Sie die Vorteile und Nachteile dieser Techniken zusammen. (Siehe vorangegangene Seite.)

Von denen in der Zeichnung - Innenverzahnte Zahnradpumpe – genannten Zahnrädern (1 und 2) sind Konstruktionszeichnungen mit allen Konstruktionsparametern zu fertigen. Grundlage ist die Zeichnung des Pumpengehäuses und die Zahnradberechnung Anlage 2.

Für den Drehzahlbereich

$$n_1 = 1000 \text{ 1/min}$$

$$n_2 = 1500 \text{ 1/min}$$

$$n_3 = 2000 \text{ 1/min}$$

soll die Förderleistung der Sichelpumpe ermittelt werden.

Frischen Sie Ihre Kenntnisse zum ISO-Toleranzsystem auf.

Erarbeiten Sie im Team den Zusammenhang zwischen ISO-Toleranzklassen und Rauhtiefen. Stellen Sie den Zusammenhang auf die Kombination Innenrad – Außenrad – Pumpengehäuse auf.

3.1.3 Planungsaufgaben

In der weiteren Betrachtung widmen wir uns voll dem Fertigungs- und Produktionsplan für das Pumpengehäuse 4.

Zur Situation:

Zusätzlich zur geplanten Produktion hat die Absatzabteilung einen Auftrag von 3000 Stück Pumpengehäuse 4 erhalten.

Mit der Lieferung von 1500 Stück Rohteilen kann die Produktion zum 01.05.2000 beginnen. Der Auftrag soll zum 30.07.2000 abgeschlossen sein. Die Auftragsauslastung betrug planungstechnisch für diesen Zeitraum 82 %.

Organisieren Sie in Teamarbeit die Produktion.

Folgende Unterlagen liegen als Arbeitsunterlagen vor:

- Bauteilsortiment und Stückzahlen für das Jahr 2000 Pumpenfertigung
- Maschinenbelegung Pumpenfertigung
- Produktionsplan 2000 – 2006
- Unterlagen zur Kapazitätsbetrachtung nach Anlage 4 und 5

Diese Dokumentationen stellen die Grundlage zur Erarbeitung der weiteren Unterlagen dar.

Erstellung des Arbeitsplanes

Grundlagen hierfür sind die Konstruktionsunterlagen Pumpengehäuse 4 – Zeichn. Nr. 152.01-01.00.02.

Die geforderten Konstruktionen und technologischen Angaben sind in den Zeichnungen Anlage 1/1 und 1/2 festgehalten.

Planungsarbeit:

Die Aufgabe der Bedarfsplanung ist es, den Bedarf und die Planungsgrundsätze für

- Personal
- Betriebsmittel
- Material zu ermitteln.

Für unsere Aufgabe ist nur die Betriebsmittelplanung von Interesse.

Die Wirtschaftlichkeit der industriellen Fertigung ist in hohem Maße vom Einsatz geeigneter Betriebsmittel abhängig. Die Auswahl sowie Festlegung geeigneter Betriebsmittel wird von der Arbeitsvorbereitung bereits während der Arbeitsplanung vorgenommen und in den Arbeitsplan eingetragen.

Der Betriebsmittelbedarf wird aus dem Produktionsprogramm abgeleitet. Der Betriebsmittelbedarf wird dem Betriebsmittelbestand gegenübergestellt. Daraus ergibt sich entweder eine Unterdeckung oder eine Überdeckung des Maschinenbestandes.

In den Fertigungsunterlagen finden Sie die Kapazitätsbetrachtung nach VDI 3423. In diese Blätter sind die ermittelten Werte vom Pumpengehäuse 4 einzutragen und die Planungsarbeiten abzuschließen.

Ziel dieser Arbeit ist die Aussage, kann dieser Vertrag erfüllt werden und welche Mittel sind einzusetzen, um das Ziel mit geringstem Risiko zu meistern.

3.1.4 Bestimmung der Fertigungsablaufplanung

Arbeitsteilung und somit Gliederung des Produktionsbetriebes ist sehr stark von der Art der Fertigung oder der Betriebsgröße abhängig. Umfassende Teilaufgaben können nur gelöst werden, wenn die Aufteilung so zu erfolgen hat, dass Wirtschaftlichkeit, Güte und Terminalsicherheit gewährleistet sind.

Arbeitsteilung

Die Arbeitsteilung erfolgt in - Artteilung
- Mengenteilung.

Nehmen Sie diese Aufgabe an unter dem Aspekt optimaler Kapazitätsauslastung der Maschinen und erarbeiten Sie für das Pumpengehäuse 4 die dazu notwendigen Unterlagen.

Ihre Aufgabe und Zielstellung in diesem Abschnitt besteht darin, aus den bisherigen Fristen eine Grobterminplanung vorzunehmen.

Grundlage dafür bildet:

- genaue Berechnung
 - Erfahrungen und Schätzwerte für den Zeitbedarf der Arbeitsvorgänge.
- Dieser Aufwand ist notwendig, um die Termindisposition zu schaffen.

3.1.5 Arbeitsplan

Den Vordruck für den Arbeitsplan finden Sie in der Anlage 3. Hiervon sind weitere 5 Kopien für die Bearbeitung zu ziehen. Grundlage für die Ausarbeitung ist die Konstruktionszeichnung „Pumpengehäuse 4“. Sie finden die Zeichnungen in der Anlage 1.

Die Grundlage jeglicher Planungsarbeit wird mit dem Arbeitsplan erstellt. Tragen Sie die wichtigsten Angaben für den Kopfbogen zusammen. Bleiben noch freie Spalten – tragen Sie nach Fertigstellung der Unterlagen diese Angaben nach.

Nunmehr erfolgt die Festlegung der Arbeitsgänge.

Hinweis: Um später bei Bedarf noch Arbeitsgänge ergänzen zu können, nummeriert man zweckmäßigerweise in Fünferschritte.

Erstellen Sie nunmehr in Teamarbeit die Arbeitsgänge und somit die Technologie. Behalten Sie immer mehrere Möglichkeiten fest im Auge. Folgende Arbeitsgänge sind zu beachten:

1. Vordrehen: AG Zentrieren, Vorbohren, **Schruppen**
2. Fertigdrehen: AG **Schlichten**, Reiben, Gewindefertigstellung
3. Feinstbearbeitung: AG Schleifen, Läppen, Honen
4. Reinigung: AG Waschen → Spänebeseitigung
→ Schneidölrückgewinnung

Die Arbeitsgänge „Feinstbearbeitung“ und „Reinigung“ erfolgt außerhalb des Werkes – wird daher bei unserer Betrachtung ausgeschlossen.

Ermittlung der Maschinenbelegungszeit

Für das dargestellte Pumpengehäuse 4 ist entsprechend dem Arbeitsplan die Maschinenbelegungszeit zu ermitteln. Die Bearbeitung erfolgt auf einer NC – Drehmaschine mit konstanter Drehzahl für die Bearbeitung „Schruppen“ sowie auf einer weiteren NC – Drehmaschine mit konstanter Drehzahl für die „Schlichtbearbeitung“.

Das Pumpengehäuse ist als Druckgussteil konzipiert. Folgende Werte sollen für die Berechnung zu Grunde gelegt werden:

1. Werkzeugwechsellpunkt $X = 100 \text{ mm}$; $Z = 100 \text{ mm}$
 2. Werkzeugwechselzeit $t_w = 2,5 \text{ s}$ je Werkzeugposition
 3. Eilganggeschwindigkeit: $V_e = 8 \text{ m / min}$
 4. Für den Vor- bzw. Überlauf sind 2 mm ausreichend
 5. Werkstückwechsel – Werkstückneupositionierung: $t = 5 \text{ s}$
- Ermitteln Sie die Hauptzeiten für die entsprechenden Arbeitsfolgen.

Die Ergebnisse dieser Arbeit ist für die Kapazitätsbetrachtung VDI 3424 zu verwenden und mittels dieser Planungsarbeit zu einer Aussage über die Machbarkeit der Produktionsaufnahme des Pumpengehäuse 4 zu kommen.

3.1.6 Feinterminplanung

Zur Entscheidung liegen Ihnen nunmehr folgende Angaben vor:

1. Grobfristenplan
2. Die Kapazitätsbetrachtung „Vordrehen“ und „Fertigdrehen“
3. Arbeitsplan
4. Bauteilsortiment und Maschinenbelegung Anlage 7.

Aus den oben angeführten Ergebnissen ist der Feinterminplan zu erstellen. Das Ergebnis dieser Planungsarbeit findet seinen Niederschlag in der Entscheidung, ob eine Produktionsaufnahme durchgeführt werden kann.

3.1.7 Entscheidungen

Aus den bisherigen zusammengetragenen Ergebnissen, Ihren bisherigen Erfahrungen und dem Wissen ist eine Entscheidung zu fällen, wie das sogenannte Sonderprogramm Pumpengehäuse realisiert wird.

In einer Kurzzusammenfassung sind die wichtigsten Faktoren tabellarisch zu erfassen. Sollten bei der Bearbeitung von Detailfakten keine Ergebnisse vorliegen – geben Sie die Zielrichtung der Lösung an. Weisen Sie auf Fälle die Schwachpunkte des Sonderprogramms aus.

Schwerpunkte sind:

- zusätzliche Anforderung v. AK
- Verlagerung der Produktion
- zusätzliche Planung von Sonderschichten
- erhöhter Aufwand (Kosten) durch mehrmaliges Umrüsten der Maschinen
- Minimierung der Grundanzahl Urlauber bzw. Urlaubssperre

3.2 Ausgangssituation zum Fallbeispiel Plankostenrechnung

Wir nehmen einmal an, das Unternehmen ist strukturiert in die Bereiche Beschaffung / Materialwirtschaft, Fertigung, Unternehmensleitung / Verwaltung und in den Bereich Absatz / Vertrieb.

Der Fertigungsprozess ist organisiert in zwei Hauptableitungen. In der Hauptabteilung I dominiert die Maschinenbearbeitung (Vorfertigung); in der Hauptabteilung II werden die mechanisch bearbeiteten Teile zu fertigen Baugruppen für die Sichelumpen montiert.

Wir gehen davon aus, es werden nur diese zwei Erzeugnisse gefertigt. Der Preis für die Erzeugnisse und die zu liefernde Menge werden jährlich neu verhandelt. Wegen der Konkurrenz muss ständig an der Weiterentwicklung der Erzeugnisse gearbeitet werden und gleichzeitig erwartet der Auftraggeber Preisnachlässe, bzw. innovativere Produkte.

Die Jahresplanung geht deshalb von vorab gestimmten Mengen der beiden Erzeugnisse und voraussichtlichen Preisen aus. Dabei ist zu den Vertragsverhandlungen mit Mengenänderungen und auch mit Preisänderungen zu rechnen.

Der Kostenplanung liegen Standards des Unternehmens für die Maschinenbearbeitung und für die Montageprozesse zugrunde. Auf dieser Basis werden für Maschinen- und Handarbeitsplätze die erforderlichen Maschinenarbeitsstunden und Normarbeitsstunden berechnet.

Das Fertigungsmaterial und die bezogenen Teile wurden aus den Stücklisten ermittelt.

Die Plankostenrechnung geht in der Kostenartenrechnung von Planungsgrundlagen aus, die vom Betriebscontroller ermittelt und von der Geschäftsleitung für die Planung bestätigt wurden. Deshalb werden sowohl Werte des vergangenen Jahres als auch Budgets zugrunde gelegt.

In der Kostenstellenrechnung wurden die Gehälter und übrigen Kosten aus der Personalplanung übernommen. Die weiteren Kostenarten sind aus der vorgelagerten Kostenartenplanung zu übernehmen.

Für die Verrechnung der Kosten auf die Kostenträger – die zwei Erzeugnisse – hat der Betriebscontroller Verrechnungssätze festgelegt. So werden zum Beispiel die Fertigungsgemeinkosten auf der Grundlage der Maschinenstunden auf die Erzeugnisse verrechnet. Deshalb ist für die Kostenträgerplanung die Berechnung der Verrechnungssätze erforderlich.

Die Plankostenrechnung erfordert die Planung der insgesamt im Unternehmen anfallenden Kosten. Von der Beschaffung, Lagerung und Bereitstellung des Materials im Beschaffungsbereich über die Fertigung in den beiden Hauptabteilungen Vorfertigung und Endmontage bis zum Absatz im Vertriebsbereich. Zum Bereich Unternehmensleitung gehört das Rechnungswesen und die allgemeine Verwaltung.

Fallbeispiel zur Plankostenrechnung

Die Plankostenrechnung ist ein System der Kostenrechnung, bei der die Einzelkosten nach Produktarten und die Gemeinkosten nach Kostenstellen differenziert in ihrem Mengen –und Preisgerüst für eine Planungsperiode festgelegt werden.

Sie kann als Vollkostensystem oder als Teilkostensystem angewendet werden.

Die Plankostenrechnung basiert auf Plankosten. Das sind Einzel- und Gemeinkosten, die nicht vergangenheitsbezogen sind, sondern sich bezüglich der Preise und Mengen im wesentlichen auf die Zukunft – in der Regel die kommende Rechnungsperiode – beziehen.

Das Wesen der Plankostenrechnung besteht darin, dass die geplanten Kosten, die sich aus Planpreis und Planmenge zusammensetzen, mit den tatsächlich anfallenden Kosten verglichen werden, so dass eine Soll-Ist-Analyse ermöglicht wird. Dabei können Abweichungen bei der starren Plankostenrechnung global und bei der flexiblen Plankostenrechnung differenziert nach Beschäftigungs- und Verbrauchsabweichungen ermittelt werden.

Die Istkosten der Istkostenrechnung sind von den Istkosten der Plankostenrechnung zu unterscheiden:

Istkosten der
Istkostenrechnung = Ist-Menge • Ist-Preis

Istkosten der
Plankostenrechnung = Ist-Menge • Plan-Preis

Die wesentlichen Aufgaben der Plankostenrechnung sind:

- Erfüllung der Kontrollfunktion
- Erfüllung der Lenkungsfunktion

Das Fallbeispiel beinhaltet:

Die Kostenartenplanung für die Kostenarten nach 3.2.1

- a) Abschreibungen
- b) Fertigungsmaterial
- c) Hilfsmaterial
- d) Elektroenergie
als Antriebsenergie und
als Beleuchtungsenergie
- e) Büromaterial
- f) Bezogene Teile
- g) Fertigungslohn

Kostenstellenplanung für die Kostenstellen nach 3.2.2

- Hauptabteilung I
- Hauptabteilung II
- Beschaffung / Materialwirtschaft
- Unternehmensleitung / Verwaltung
- Absatz / Vertrieb

Die Kostenträgerrechnung nach 3.2.3

- a) Grenzplan- und Vollkostenkalkulation und als
- b) Deckungsbeitragsrechnung

Der geplante Betriebsgewinn beträgt 281.492 €.

3.2.1 Kostenartenplanung

Die Planung der Kostenarten kann nicht losgelöst von Kostenstellen oder Kostenträgern erfolgen. Folgender Grundsatz ist weitestgehend zu verwirklichen: Die Planung und Kontrolle der leistungsabhängigen Kosten muss in Bezug auf die Kostenträger, der leistungsunabhängigen Kosten im Zusammenhang mit den Kostenstellen erfolgen. Bevor die konkrete Berechnung der einzelnen Kostenarten durchgeführt wird, ist also stets die Frage zu beantworten: Welchen Charakter haben die Kosten entsprechend ihrem kostendynamischen Verhalten, wie müssen sie dementsprechend geplant werden?

Planen Sie folgende Kostenarten!

- a) Abschreibungen

Position	Hauptabteilung (Fertigungsgemeinkosten)		Abteilungsleitung		Beschaffung	Unternehmensführung	Absatz
	I	II	I	II			
Bruttowert Anlagevermögen in T €	1.250	500	10	5	40	205	25
Abschreibungssatz in % vom Bruttowert	8	6	3	3	4	3	4
Abschreibungen in €	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Summe							.....

b) Fertigungsmaterial

Materialart	Verbrauchs- norm in kg/Stück	Preis in €/kg	Materialkosten in €	<u>geplante Produktion in Stück</u>	Material- kosten in €
Erzeugnis A	-	-	.....	<u>15.600</u>	.....
Artikel 1	7,5	0,50	.....	-	-
Artikel 2	10,0	1,00	.....	-	-
Erzeugnis B	-	-	.....	<u>18.900</u>	.....
Artikel 1	7,5	0,50	.....	-	-
Artikel 2	4,0	0,80	.....	-	-
Summe					.....

Das Fertigungsmaterial wird ausschließlich in der Hauptabteilung I verbraucht.

c) Hilfsmaterial

Berechnung auf Basis der Ist-Kosten und Ist-Maschinenzeiten des Vorjahres.

HA	Ist-Kosten in €	Ist-Maschinen- stunden	Kosten / Maschinen- stunden	<u>Plan- Maschinen- stunden</u>	Plankosten
I	110.000	44.898	.....	<u>48.085</u>	.....
II	16.000	8.889	.....	<u>9.925</u>	.....
Summe					.....

d) Elektroenergie

Antriebsenergie Fertigungsmaschinen

HA	installierte Leistung in KW	Ø Belastungs- faktor	Preis €/KWh	Energie- kosten in €/Ma- schinen- stunde	Plan- Maschinen- stunden	Energie- kosten in €
I	10	0,7	0,08	.....	.....	.....
II	12	0,8	0,08	.....	.....	.....
Summe						.....

Beleuchtungsenergie

Plan: 8.000 € (Etatplanung)

Abteilung	Abteilungs- leitung I	Abteilungs- leitung II	Beschaffung	Unternehmens- leitung	Absatz
Schlüssel	22 %	12 %	15 %	45 %	6 %
Kosten	.....	.....	.....	.....	.....

e) Büromaterial

Etatplanung auf Grundlage von
Vorjahreswerten

Abteilung	Abteilungs- leitung I	Abteilungs- leitung II	Beschaffung	Unternehmens- leitung	Absatz und Werbung
Kosten in €	150	100	2.300	4.200	13.500
Summe					.....

f) Bezogene Teile

Teil	Verbrauchsnorm	Preis in €/Stück	Material- kosten in €	geplante Produktion in Stück	Kosten für bezogene Teile in €
Erzeugnis A	-	-	.....	.....	.....
Teil 1	5	1,00	.....	-	-
Teil 2	10	0,40	.....	-	-
Erzeugnis B	-	-	.....	.....	.....
Teil 2	8	0,40	.....	-	-
Teil 3	7	0,30	.....	-	-
Summe					.....

Bezogene Teile werden in der Hauptabteilung II eingesetzt.

g) Fertigungslohn

Arbeitsgänge	<u>Erzeugnis A t in min</u>	Ø Stundenlohn in €	Erzeugnis A Lohnkosten/ €/Stück	geplante Produktion	Erzeugnis A Fertigungslohn	Erzeugnis A Fertigungszeit
HA I	-	-	.....	.....	.....	-
MAP 1	40	8,00	.....	-	-	-
MAP 2	56,5	7,00	.....	-	-	.....
HAP 1	20	6,50	.....	-	-	.....
HA II	-	-	.....	.....	.....	-
MAP 3	20	7,00	.....	-	-	.....
HAP 2	76	8,00	.....	-	-	.....
Summe					.....

MAP Maschinenarbeitsplatz

HAP Handarbeitsplatz

Arbeitsgänge	<u>Erzeugnis B t in min</u>	Ø Stundenlohn in €	Erzeugnis B Lohnkosten/ €/Stück	geplante Produktion	Erzeugnis B Fertigungslohn	Erzeugnis B Fertigungszeit
HA I	-	-	.....	.....	.....	-
MAP 1	30	8,00	.....	-	-	-
MAP 2	43	7,00	.....	-	-	.....
HAP 1	20	6,50	.....	-	-	.....
HA II	-	-	.....	.....	.....	-
MAP 3	15	7,00	.....	-	-	.....
HAP 2	47,5	8,00	.....	-	-	.....
Summe					.....

Die Planung weiterer Kostenarten erfolgt nach der Budgetmethode.
Sie sind bereits in den Kostenstellenplänen enthalten.

Berechnung der Maschinen- und Handarbeitsstunden (Normstunden) für die Kostenstellen:

3.2.2 Kostenstellenplanung

Die Planung der Kostenstellen wird in drei Schritten vollzogen:

Planung der Hauptabteilung I (einschließlich Abteilungsleitung), Planung der Hauptabteilung II (einschließlich Abteilungsleitung), Planung der Gemeinkostenstellen Beschaffung, Unternehmensleitung, Absatz. Übernehmen Sie die Angaben aus der Kostenartenplanung in die nachstehenden Tabellen. Achten Sie auf die Differenzierung der Kosten nach ihrem kostendynamischen Verhalten! Berechnen Sie die Verrechnungssätze (Stundenkostennormative) und Zuschlagssätze für die indirekten Kostenträgerkosten (Gemeinkosten)!

Folgende Basen für die Zurechnung sind zu verwenden:

Fertigungsgemeinkosten	Maschinenstunden
Abteilungsleiterkosten	Handarbeitsstunden
Beschaffungskosten	Fertigungsmaterial plus bezogene Teile
Unternehmensleitung	Fertigungslohn
Absatzkosten	Produktionsselbstkosten (PSK)

Kostenstellenplanung Hauptabteilung I

	Summe	Einzelkosten			Fertigungs- gemeinkosten		Abteilungs- leitungskosten
		Summe	Erz. A	Erz. B	variabel	fix	
lante Produktion	-	-	15.600	18.900	-	-	-
chinenstunden	-	48.085	.....	.....	-	-	-
eitsstunden	-	11.500	5.200	.....	-	-	-
bschreibungen	100.300	-	-	-	-	.....	.....
tigungsmaterial	.....	.....	.....	131.355	-	-	-
ie	28.688	-	-	-	.....	-	.....
ilfs- Büromat.	117.958	-	-	-	.....	-	.....
tigungslohn	.....	.....	219.804	.....	-	-	-
ehälter	.....	-	-	-	-	72.750	80.200
e Kosten	.....	-	-	-	-	68.625	57.950
tenstellen- osten	1.303.621	-	.....	.....	144.736	.....	.....
rechnungs- ätze	-	-	-	-	-	.....	.....
Maschinenstunden					Normstunden/ Handarbeitsstunden		
.....						

Kostenstellenplanung Hauptabteilung II

	Summe	Einzelkosten			Fertigungs- gemeinkosten		Abteilungs- leitungskosten
		Summe	Erz. A	Erz. B	variabel	fix	
lannte Produktion	-	-	15.600	18.900	-	-	-
chinenstunden	-	9.925	.....	4.725	-	-	-
marbeitsstunden	-	34.722,50	.....	.....	-	-	-
bschreibungen	.....	-	-	-	-	30.000	.....
ogene Teile	.....	.....	140.000	.....	-	-	-
gie	8.582	-	-	-	.....	-	.....
ilfs- Büromat.	17.965	-	-	-	.....	-	.....
tigungslohn	.....	.....	.....	152.712	-	-	-
ehälter	.....	-	-	-	-	63.650	87.500
igige Kosten	.....	-	-	-	-	62.240	59.960
tenstellen- osten	917.757	-	.....	.....	25.487	.....	.....
rechnungs- ätze	-	-	-	-	.....	.....	.....
				Maschinenstunden		Normstunden	
				

Planung der Kostenstellen:

Kostenarten	Summe	Beschaffung	Unternehmensleitung	Absatz
Abschreibungen
Energie
Büromaterial
Gehälter	96.000	212.500	81.000
übrige Kosten	17.500	39.100	15.800
Summe
Zurechnungsbasis	-	Fertigungs- material + bezogene Teile	Fertigungslohn	Produktions- selbstkosten
absolut	-
Zuschlagssatz	-
Kostenstellen- kosten				
HA I			
HA II			
Gesamtkosten			

3.2.3 Kostenträgerplanung

Die Plankalkulation im System der flexiblen Plankostenrechnung wird als Grenzplan- und Vollkostenkalkulation progressiv (von den Kosten zum Preis) und als Deckungsbeitragsrechnung retrograd (ausgehend vom Umsatz) durchgeführt. Übernehmen Sie die Angaben aus der Kostenstellenplanung in die Kalkulationsschemata und führen Sie die Kalkulation aus!

a) Grenzplan- und Vollkostenkalkulation

Position	Summe	Erzeugnis A	Erzeugnis B
1. Fertigungsmaterial
2. bezogene Teile
3. Fertigungslohn
4. Einzelkosten
5. variable Fertigungsgemeinkosten
HA I
HA II
6. Grenzplankosten
7. fixe Fertigungsgemeinkosten
HA I
HA II
8. Fertigungskosten
9. Abteilungsleitungs-kosten
HA I
HA II
10. Abteilkosten ges.
11. Beschaffung
12. Unternehmensleitung
13. Produktionsselbstkosten (PSK)
14. Absatzkosten
15. Gesamtselbstkosten

Position	Summe	Erzeugnis A	Erzeugnis B
1. geplante Menge	-
2. Preis/Stück in €	-	105,00	72,00
3. Umsatz
4. – Gesamtselbstkosten (15.)
5. Gewinn
6. Umsatzrentabilität

b) Deckungsbeitragsrechnung

Position	Summe	Erzeugnis A	Erzeugnis B
1. Umsatz
2. – Grenzplankosten (6.)
3. Deckungsbeitrag absolut % vom Umsatz
4. – Fixkosten
5. Gewinn

Zusatzaufgabe:

Welche Auswirkungen hat eine Erhöhung der Produktion des Erzeugnisses B um 100 Einheiten auf den Gewinn, wenn die Fixkosten konstant bleiben?

Anlage 2

Zahnradberechnung

Die wichtigsten Parameter der Zahnradberechnung sollen Sie vornehmen und mit den Ergebnissen die Maße des Pumpengehäuse 4 überprüfen.

Der Modul für die Zahnräder des Pumpensystem wurde mit $m = 4 \text{ mm}$ festgelegt.

- a) Außenverzahntes gerades Stirnrad Rad 2:
Kopfkreis \emptyset $da_2 = 72 \text{ mm}$, daraus ist Z_2 zu berechnen:

$$da_2 = (Z + 2) \cdot m \quad \Leftrightarrow \quad Z = \frac{da_2}{m} - 2$$

Zähnezahl: $Z_2 =$

Teilkreis \emptyset : $d_2 = m \cdot Z_2 =$

- b) Innenverzahntes gerades Stirnrad Rad 1:
Kopfkreis \emptyset $da_1 = 72 \text{ mm}$, daraus ist Z_1 zu berechnen:

$$da_1 = (Z - 2) \cdot m \quad \Leftrightarrow \quad Z = \frac{da_1}{m} + 2$$

Zähnezahl: $Z_1 =$

Teilkreis \emptyset : $d_1 = m \cdot Z_1 =$

- c) Überprüfen Sie mit den gewonnenen Werten den Achsabstand. Nach Zeichnungsunterlagen beträgt dieser 8 mm . Überprüfen Sie die Richtigkeit der Angaben.

$$a = \frac{d_1 - d_2}{2} =$$

Anlage 6

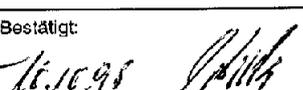
Produktionsplan 2000 bis 2006

Typ / Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Summe
Pumpengeh. 1	44.640	50.000	60.000	60.000	70.000	70.000	75.000	429.640
Pumpengeh. 2	49.080	50.000	60.000	70.000	70.000	65.000	60.000	424.080
Pumpengeh. 3	9.060	7.000	500	500	400	400	200	18.060
Pumpengeh. 4	3.000	1.100	100	80	60	0	0	4.340
Pumpengeh. 5	235.475	250.000	280.000	280.000	200.000	150.000	150.000	1.545.475
Pumpengeh. 6	1.260	1.000	600	600	500	400	400	4.760
Pumpengeh. 7	121.280	120.000	120.000	110.000	100.000	100.000	71.000	742.280
Pumpengeh. 8	6.020	6.000	6.000	1.000	500	400	400	20.320
Pumpengeh. 9	19.280	30.000	30.000	30.000	25.000	25.000	20.000	179.280
Pumpengeh. 10	85.710	58.000	15.000	12.000	9.000	1.000	600	181.310
Pumpengeh. 11	0	100	800	9.000	98.000	162.000	197.000	466.900
Summe	574.805	573.200	573.000	573.180	573.460	574.200	574.600	4.016.445

Auslaufprodukt

Neuprodukt

Anlage 8-1

Tätigkeitsbezeichnung: Meister Pumpenfertigung		Seite 1 Seiten
Abteilung: TA-C	Ident.-Nr.	Kost 169
Unmittelbar vorgesetzte Stelle: Leiter TA	Arbeitsaufgabe (Kurzform) Leitung, Betreuung und Übernahme von Verantwortung für die Kostenstelle 169 zur sortiments-, qualitäts- und termingerechten Stückzahlausbringung	
Zusätzliche fachliche Weisung durch: Leiter TP-S Leiter TQ-F und TQ-T	Arbeitsgegenstand: - Berichte, Statistiken, Tabellen, Rücklaufscheine, Terminpläne - div. Gußteile für Pumpen Material: Druckguß	
Fachliche Arbeitskontrolle durch: Leiter TA	Gewicht: bis 2 kg - Personalunterlagen: Schichtpläne, Urlaubspläne u.a.	
Unterstellte Mitarbeiter: Bezeichnung: Anzahl: Maschinenbediener 43 Einrichter 4 Wäscher/Transporter 1 Gesamt: 48	Arbeitsunterlagen: - Arbeitspläne, Einstellpläne, Bedienungsanleitungen, - Fertigungsanweisungen - Zeichnungen - Terminlisten (FIS) - Maschinenplan, Schichtpläne, Normen, Meßblätter, - Rücklaufscheine - Urlaubspläne, Tabellen, UVV, ZF-BRB-Bestimmungen	
Zusätzliche fachliche Weisung an: Disponenten	Arbeits- und Betriebsmittel: Alle Arbeits- und Betriebsmittel der Kostenstelle PC, FIS Taschenrechner Meßzeuge Telefon	
Arbeitseinflüsse und Umgebungseinflüsse: - Wechselnde Tätigkeit im Sitzen, Stehen, Gehen im Meisterbüro und überwiegend in der Produktionshalle. - Zlw. Lärmbelastung durch Lärmpegel bis 82 dB(A) - Natürliche und künstliche Beleuchtung mit ausreichender Beleuchtungsstärke.		
Arbeits-/Tätigkeitsbeschreibung Arbeiter/Angestellte ZF Getriebe GmbH Werk Brandenburg	Aufgestellt: 16.10.98 	Bestätigt: 16.10.98 
	Datum/Unterschrift	Datum/Unterschrift

Anlage: Tätigkeitsbeschreibung für die Meister in der Fertigung, Montage und Qualitätssicherung	Seite 1
---	---------

Anforderungen an den Meister bei Gruppenarbeit im Meisterbereich		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ziele des Meisterbereiches in Gruppenziele aufschlüsseln und mit der Gruppe abstimmen. 2. Informationen über den Stand der Zielerreichung an die Gruppe geben und Zielabweichungen mit der Gruppe analysieren, ggf. Ziele mit der Gruppe korrigieren. 3. Mitwirkung und Einflußnahme auf die Durchführung von Gruppengesprächen hinsichtlich der Einbringung von Themen, der Bereitstellung notwendiger Hilfsmittel, der inhaltlichen Gestaltung, des Setzens von Prioritäten, der Moderierung. 4. Zur Verfügungstellung notwendiger Hilfsmittel für die Arbeit in der Gruppe wie, Listen über Bildschirmtransaktionen, Aufschlüsselung von Kostenarten, Kostenstellenplan, Vordrucke, Protokolle u. a. 5. Beratung und Unterstützung des Gruppensprechers. 6. Durchführung notwendiger Absprachen zwischen den Gruppen und Sicherung der Schnittstellen zur Arbeitsplanung, Betriebsmittelkonstruktion und -bau, Fertigungssteuerung u. a., Koordinierung der Aufgaben, Umsetzung von Informationen vom Einkauf/Verkauf, Personalwesen u. a. 7. Motivieren und Beraten der Gruppenmitglieder zur Weiterbildung, Steuerung des Qualifizierungsbedarfs nach Erfordernissen und Erstellung eines Qualifizierungsplanes mit der Gruppe. 8. Koordinierung von Qualifizierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der laufenden Fertigung mit dem Personalwesen und den Gruppen. 9. Unterstützung zur Konfliktlösung innerhalb der Gruppen und zwischen den Gruppen. 10. Förderung des Gruppenzusammenhalts durch Anregung von gruppenübergreifenden Kommunikationen unter Einbeziehung aller Gruppenmitglieder. Erkennen von zwischenmenschlichen Problemen und Einleiten von geeigneten Maßnahmen mit der Gruppe zur Schaffung eines positiven Arbeitsklimas. 11. Beachtung der Regelungen entsprechend der Betriebsvereinbarung zur Gruppenarbeit. 12. In Abstimmung mit der Gruppe entscheiden über die Gewährung von Freistellungen von Mitgliedern der Gruppe wie, Sonderurlaub, Bildungsurlaub, unbezahlter Urlaub. 13. Sicherung des Informationsaustausches mit den Gruppen, Vorgesetzten und Fachstellen bei der Einführung neuer Technik und Technologien. 14. Unterstützende Mitwirkung beim Personaleinsatz innerhalb der Gruppe und gruppenübergreifend. 		

Arbeits-/Tätigkeitsbeschreibung für Angestellte	Aufgestellt:	Bestätigt:
ZF Getriebe GmbH Werk Brandenburg	Datum/Unterschrift:	Datum/Unterschrift:

5. Lösungsansätze zu den Aufgaben unter Punkt 3.1.

Zahnradberechnung Anlage 2

a) Außenverzahntes gerades Stirnrad Rad 2

Aus der Zeichnung 152.01-01.00.02 – Anlage 1/1 – obere Zeichnung werden die Kopfkreisdurchmesser ermittelt.

$$\text{Rad 2: } \quad \varnothing 72 \text{ } 0 + 0,005$$

$$\text{Rad 1: } \quad \varnothing 72 \text{ } 0 - 0,005$$

Mit diesem Ergebnis werden die Parameter Rad 2 berechnet:

$$Z_2 = \frac{72 \text{ mm}}{4 \text{ mm}} - 2$$

$$= 18 - 2 = \underline{16}$$

$$d_2 = 4 \text{ mm} \cdot 16 = \underline{64 \text{ mm}}$$

b) Innenverzahntes gerades Stirnrad Rad 1

$$Z_1 = \frac{72 \text{ mm}}{4 \text{ mm}} + 2$$

$$Z_1 = 18 + 2 = \underline{20}$$

$$d_1 = 4 \text{ mm} \cdot 20 = \underline{80 \text{ mm}}$$

c) Achsabstand

$$a = \frac{80 \text{ mm} - 64 \text{ mm}}{2} = \underline{8 \text{ mm}}$$

Aus der Zeichnung 152.01-01.00.02 – Anlage 1/1 – untere Zeichnung ist die Außermittigkeit mit 8 mm angegeben. Übereinstimmung mit dem rechnerisch ermittelten Ergebnis.

Ermittlung der Förderleistung der Sichelpumpe in l/min

Allgemeine Gleichung:

$$V_{th} = \frac{\pi \cdot d_t \cdot 2 \cdot m \cdot b \cdot n}{1000}$$

V_{th} : Förderleistung

m : Modul

d_t : Teilkreis \emptyset

b : Breite des Zahnrades

Breite des Zahnrades: Anlage 1/1 Freidrehung 14 mm wird reduziert um 2 x Schwimmbuchsen 0,5 mm Breite.

Es gilt somit $b = 14 \text{ mm} - 2 \times 0,5 \text{ mm} = 13 \text{ mm} = 1,3 \text{ cm}$

Lösung zur Förderleistung der Sichelpumpe

für $n = 1000 \text{ 1/min}$

$$V_{th1} = \frac{\pi \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 1,3 \cdot 1000}{1000} = 26,12 \text{ l/min}$$

für $n = 1500 \text{ 1/min}$

$$V_{th2} = \frac{\pi \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 1,3 \cdot 1500}{1000} = 39,18 \text{ l/min}$$

für $n = 2000 \text{ 1/min}$

$$V_{th3} = \frac{\pi \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,4 \cdot 1,3 \cdot 2000}{1000} = 52,24 \text{ l/min}$$

Die wirkliche Fördermenge ist also

$$V_{wi1} = V_{th1} \cdot \eta_{vol}$$

$$\eta_{vol} = 0,75 \dots 0,95$$

$$\eta_{vol} = 0,85 \text{ angenommen}$$

$$V_{wi1} = 26,12 \text{ l/min} \cdot 0,85 = 22,2 \text{ l/min}$$

$$V_{wi2} = 39,18 \text{ l/min} \cdot 0,85 = 33,3 \text{ l/min}$$

$$V_{wi3} = 52,24 \text{ l/min} \cdot 0,85 = 44,4 \text{ l/min}$$

Anlage 3**Arbeitsplan** Pumpengehäuse 4 nach Anlage 3 Blatt 1 von

Werkstück 152.01-01.00.02		Werkstoff G-Al Si 10 Mg	Halbzeug Druckgussteil 124 / 99	Datum 03.05.2000
Lfd. Nr.	Arbeitsvorgang	Werkzeug/Prüfmittel	Spannmittel	
05	Wareneingangskontrolle; Maße überprüfen; Materialprobe erstellen	Meßschieber		
10	Bestücken der Speicher für die Drehmaschine			
15	Aufspannen Drehen 1. Seite größer Ø		Drehfutter Schnellwechselhalter	
20	Außen Ø 156 Aufmaß + 0,5 vordrehen		Drehfutter Schnellwechselhalter	
25	Planziehen über die gesamte Fläche, Tiefe 45	Meßschieber	Drehfutter Schnellwechselhalter	
30	Außen Ø 146 Aufmaß + 0,3; Tiefe 3 - Aufmaß -0,3 vordrehen	Meßschieber		
35	Innen Ø 72 Aufmaß -0,3; Tiefe 14 - Aufmaß -0,3 vordrehen			
40	Bohrung Ø 46			
45				
50	führen Sie die Tabelle weiter			
55				
...	Umspannen, 2. Aufspann.			
...	weitere Arbeitsschritte: Fertigdrehen, Befestigungsbohrungen, Gewinde schneiden, Verpackung			

Lösungsbeispiel Maschinenbelegungszeit

Berechnung der Hauptzeit: t_h

Quer-Plandrehen

Abmaße Pumpengehäuse 4 – Anlage 1/1

Berechnung der Hauptzeiten

$$\varnothing d = 72 \text{ mm}$$

$$\varnothing d_1 = 156 \text{ mm}$$

$$l_a = l_u = 2,0 \text{ mm}$$

$$\varnothing d_m = \frac{d + d_1}{2} + l_a - l_u$$

$$= \frac{(72 + 156) \text{ mm}}{2}$$

$$= 114 \text{ mm} + 0 = \underline{114 \text{ mm}}$$

$$l = d_1 - d + l_a + l_u$$

$$= (156 - 72) \text{ mm} + 2 \text{ mm} + 2 \text{ mm}$$

$$= 88 \text{ mm}$$

Richtwerte für Aluminium: gewählt $V_c = 500 \text{ m/min}$ reduziert auf Grund der Unwucht

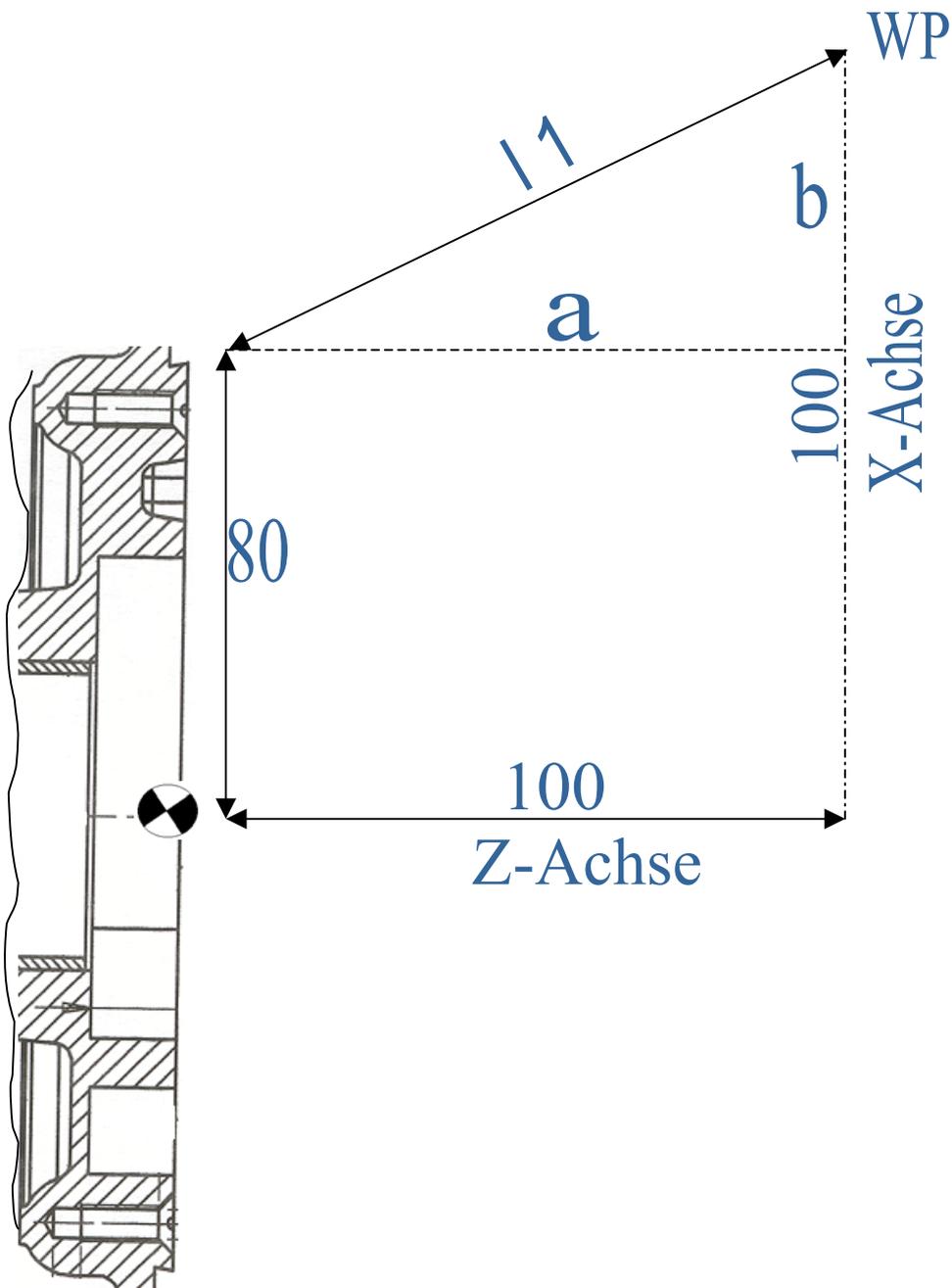
$$V_{c1 \text{ gew.}} = 200 \text{ m/min}$$

f: 0,15 mm (Vorschub)

i: 2 (Anzahl der Schnitte)

$$t_h = \frac{\pi \cdot d_m \cdot l \cdot i}{V_{c1 \text{ gew.}} \cdot f}$$

$$= \frac{\pi \cdot 114 \text{ mm} \cdot 88 \text{ mm} \cdot 2}{200 \cdot 10^3 \text{ mm/min} \cdot 0,15 \text{ mm}} = 2,1 \text{ min}$$



Berechnung der Nebenzeiten: t_n

Vorgegeben und freigewählte Eilganggeschwindigkeit

$V_e = 8 \text{ m/min}$

Werkzeugwechsellpunkt

$x = 100 \text{ mm}$

$z = 100 \text{ mm}$

$$l = z \cdot l_1 =$$

$$l_1 = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(10^2)^2 \text{ mm}^2 + 20^2 \text{ mm}^2}$$

$$= \sqrt{10^4 \text{ mm}^2 + 400 \text{ mm}^2} = \sqrt{10400 \text{ mm}^2}$$

$$l_1 = 102 \text{ mm}$$

$$l = 2 \cdot 102 \text{ mm} = 204 \text{ mm}$$

$$t_{n2} = \frac{102 \cdot 2 \text{ mm}}{8 \cdot 10^3 \text{ mm/min}} = 0,025 \text{ min}$$

Eilgang: $t_{n2} = 0,025 \text{ min}$

Spannen: $t_{n1} = 0,83 \text{ min}$

Werkzeugwechsel: $t_{n3} = 0,042 \text{ min}$

Prozesszeit: T

$$T = \underbrace{t_{h1}}_{\text{Hauptzeit}} + \underbrace{t_{n1} + t_{n2} + t_{n3}}_{\text{Nebenzeiten}} =$$

$$T = 2,1 \text{ min} + 0,83 \text{ min} + 0,025 \text{ min} + 0,042 \text{ min}$$

$$T = 2,997 \text{ min} \approx 3,0 \text{ min}$$

Analog werden die weiteren Zeiten der Arbeitsgänge ermittelt.

6. Lösungen zu den Aufgaben unter Punkt 3.2

Fallbeispiel zur Plankostenrechnung

Die Plankostenrechnung ist ein System der Kostenrechnung, bei der die Einzelkosten nach Produktarten und die Gemeinkosten nach Kostenstellen differenziert in ihrem Mengen –und Preisgerüst für eine Planungsperiode festgelegt werden.

Sie kann als Vollkostensystem oder als Teilkostensystem angewendet werden.

Die Plankostenrechnung basiert auf Plankosten. Das sind Einzel- und Gemeinkosten, die nicht vergangenheitsbezogen sind, sondern sich bezüglich der Preise und Mengen im wesentlichen auf die Zukunft – in der Regel die kommende Rechnungsperiode – beziehen.

Das Wesen der Plankostenrechnung besteht darin, dass die geplanten Kosten, die sich aus Planpreis und Planmenge zusammensetzen, mit den tatsächlich anfallenden Kosten verglichen werden, so dass eine Soll-Ist-Analyse ermöglicht wird. Dabei können Abweichungen bei der starren Plankostenrechnung global und bei der flexiblen Plankostenrechnung differenziert nach Beschäftigungs- und Verbrauchsabweichungen ermittelt werden.

Die Istkosten der Istkostenrechnung sind von den Istkosten der Plankostenrechnung zu unterscheiden:

$$\begin{array}{l} \text{Istkosten der} \\ \text{Istkostenrechnung} \end{array} = \text{Ist-Menge} \cdot \text{Ist-Preis}$$

$$\begin{array}{l} \text{Istkosten der} \\ \text{Plankostenrechnung} \end{array} = \text{Ist-Menge} \cdot \text{Plan-Preis}$$

Die wesentlichen Aufgaben der Plankostenrechnung sind:

- Erfüllung der Kontrollfunktion
- Erfüllung der Lenkungsfunktion

Das Fallbeispiel beinhaltet:

1. Die Kostenartenplanung für die Kostenarten

- h) Abschreibungen
- i) Fertigungsmaterial
- j) Hilfsmaterial
- k) Elektroenergie
 - als Antriebsenergie und
 - als Beleuchtungsenergie
- l) Büromaterial
- m) Bezogene Teile
- n) Fertigungslohn

2. Kostenstellenplanung für die Kostenstellen

Hauptabteilung I
Hauptabteilung II
Beschaffung / Materialwirtschaft
Unternehmensleitung / Verwaltung
Absatz / Vertrieb

3. Die Kostenträgerrechnung als

- d) Grenzplan- und Vollkostenkalkulation und als
- e) Deckungsbeitragsrechnung

Der geplante Betriebsgewinn beträgt 281.492 €.

1. Kostenartenplanung

Die Planung der Kostenarten kann nicht losgelöst von Kostenstellen oder Kostenträgern erfolgen. Folgender Grundsatz ist weitestgehend zu verwirklichen: Die Planung und Kontrolle der leistungsabhängigen Kosten muss in Bezug auf die Kostenträger, der leistungsunabhängigen Kosten im Zusammenhang mit den Kostenstellen erfolgen. Bevor die konkrete Berechnung der einzelnen Kostenarten durchgeführt wird, ist also stets die Frage zu beantworten: Welchen Charakter haben die Kosten entsprechend ihrem kostendynamischen Verhalten, wie müssen sie dementsprechend geplant werden?

Planen Sie folgende Kostenarten!

a) Abschreibungen

Position	Hauptabteilung (Fertigung- gemeinkosten)		Abteilungs- leitung		Beschaffung	Unternehmens- führung	Absatz
	I	II	I	II			
Bruttowert Anlage- vermögen in T €	1.250	500	10	5	40	205	25
Abschrei- bungssatz in % vom Bruttowert	8	6	3	3	4	3	4
Abschrei- bungen in €	100.000	30.000	300	150	1.600	6.150	1.000
Summe							139.200

b) Fertigungsmaterial

Materialart	Verbrauchs- norm in kg/Stück	Preis in €/kg	Materialkosten in €	<u>geplante Produktion in Stück</u>	Material- kosten in €
Erzeugnis A	-	-	13,75	<u>15.600</u>	214.500
Artikel 1	7,5	0,50	3,75	-	-
Artikel 2	10,0	1,00	10,00	-	-
Erzeugnis B	-	-	6,95	<u>18.900</u>	131.355
Artikel 1	7,5	0,50	3,75	-	-
Artikel 2	4,0	0,80	3,20	-	-
Summe					345.855

Das Fertigungsmaterial wird ausschließlich in der Hauptabteilung I verbraucht.

f) Hilfsmaterial

Berechnung auf Basis der Ist-Kosten und Ist-Maschinenzeiten des Vorjahres.

HA	Ist-Kosten in €	Ist-Maschinen- stunden	Kosten / Maschinen- stunden	<u>Plan- Maschinen- stunden</u>	Plankosten
I	110.000	44.898	2,45	<u>48.085</u>	117.808
II	16.000	8.889	1,8	<u>9.925</u>	17.865
Summe					135.673

d) Elektroenergie

1. Antriebsenergie Fertigungsmaschinen

HA	installierte Leistung in KW	Ø Belastungs- faktor	Preis €/KWh	Energie- kosten in €/Ma- schinen- stunde	Plan- Maschinen- stunden	Energie- kosten in €
I	10	0,7	0,08	0,56	48.085	≈ 26.928
II	12	0,8	0,08	0,768	9.925	≈ 7.622
Summe						≈ 34.550

2. Beleuchtungsenergie

Plan: 8.000 € (Etatplanung)

Abteilung	Abteilungs- leitung I	Abteilungs- leitung II	Beschaffung	Unternehmens- leitung	Absatz
Schlüssel	22 %	12 %	15 %	45 %	6 %
Kosten	1.760	960	1.200	3.600	480

e) Büromaterial

Etatplanung auf Grundlage von
Vorjahreswerten

Abteilung	Abteilungs- leitung I	Abteilungs- leitung II	Beschaffung	Unternehmens- leitung	Absatz und Werbung
Kosten in €	150	100	2.300	4.200	13.500
Summe					20.250

f) Bezogene Teile

Teil	Verbrauchsnorm	Preis in €/Stück	Material- kosten in €	geplante Produktion in Stück	Kosten für bezogene Teile in €
Erzeugnis A	-	-	9,00	15.600	140.400
Teil 1	5	1,00	5,00	-	-
Teil 2	10	0,40	4,00	-	-
Erzeugnis B	-	-	5,30	18.900	100.170
Teil 2	8	0,40	3,20	-	-
Teil 3	7	0,30	2,10	-	-
Summe					240.570

Bezogene Teile werden in der Hauptabteilung II eingesetzt.

g) Fertigungslohn

Arbeitsgänge	<u>Erzeugnis A</u> t in min	Ø Stundenlohn in €	Erzeugnis A Lohnkosten/ €/Stück	geplante Produktion	Erzeugnis A Fertigungslohn	Erzeugnis A Fertigungszeit
HA I	-	-	14,09	15.600	219.804	-
MAP 1	40	8,00	5,33	-	-	-
MAP 2	56,5	7,00	6,59	-	-	96,5
HAP 1	20	6,50	2,17	-	-	20
HA II	-	-	12,46	15.600	194.428	-
MAP 3	20	7,00	2,33	-	-	20
HAP 2	76	8,00	10,13	-	-	76
Summe					414.232	

MAP Maschinenarbeitsplatz

HAP Handarbeitsplatz

Arbeitsgänge	<u>Erzeugnis B</u> t in min	Ø Stundenlohn in €	Erzeugnis B Lohnkosten/ €/Stück	geplante Produktion	Erzeugnis B Fertigungslohn	Erzeugnis B Fertigungszeit
HA I	-	-	11,19	18.900	211.491	-
MAP 1	30	8,00	4,00	-	-	-
MAP 2	43	7,00	5,02	-	-	73
HAP 1	20	6,50	2,17	-	-	20
HA II	-	-	8,08	18.900	152.712	-
MAP 3	15	7,00	1,75	-	-	15
HAP 2	47,5	8,00	6,33	-	-	47,5
Summe					364.203	

$$\begin{aligned} \text{HA I } 219.804 + 211.491 &= 431.295 \\ \text{HA II } 194.428 + 152.712 &= 347.140 \\ \text{FL insgesamt} &= 778.435 \end{aligned}$$

Die Planung weiterer Kostenarten erfolgt nach der Budgetmethode. Sie sind bereits in den Kostenstellenplänen enthalten.

Berechnung der Maschinen- und Handarbeitsstunden (Normstunden) für die Kostenstellen:

$$\begin{aligned} \text{HA I Erzeugnis A MAP } 96,5 \text{ Min} \times 15.600 &= 25.090 \text{ h} & \sum \text{MA Std. } 48.085 \\ & \text{HAP } 20 & = 5.200 \text{ h} & \sum \text{HA Std. } 11.500 \\ & \text{B MAP } 73 & \times 18.900 & = 22.995 \text{ h} \\ & \text{HAP } 20 & & = 6.300 \text{ h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HA II Erzeugnis A MAP } 20 & \times 15.600 & = 5.200 \text{ H 1} & \sum \text{MA II Std. } 9.925 \\ & \text{HAP } 76 & & = 19.760 \text{ H 1} & \sum \text{HA II Std. } 34.722,5 \\ & \text{B MAP } 15 & \times 18.900 & = 4.725 \text{ H 1} \\ & \text{HAP } 47,5 & & = 14.962,5 \text{ H 1} \end{aligned}$$

2. Kostenstellenplanung

Die Planung der Kostenstellen wird in drei Schritten vollzogen:

Planung der Hauptabteilung I (einschließlich Abteilungsleitung), Planung der Hauptabteilung II (einschließlich Abteilungsleitung), Planung der Gemeinkostenstellen Beschaffung, Unternehmensleitung, Absatz. Übernehmen Sie die Angaben aus der Kostenartenplanung in die nachstehenden Tabellen. Achten Sie auf die Differenzierung der Kosten nach ihrem kostendynamischen Verhalten! Berechnen Sie die Verrechnungssätze (Stundenkostennormative) und Zuschlagssätze für die indirekten Kostenträgerkosten (Gemeinkosten)!

Folgende Basen für die Zurechnung sind zu verwenden:

Fertigungsgemeinkosten	Maschinenstunden
Abteilungsleiterkosten	Handarbeitsstunden
Beschaffungskosten	Fertigungsmaterial plus bezogene Teile
Unternehmensleitung	Fertigungslohn
Absatzkosten	Produktionsselbstkosten (PSK)

Kostenstellenplanung Hauptabteilung I

	Summe	Einzelkosten			Fertigungs- gemeinkosten		Abteilungs- leitungskosten
		Summe	Erz. A	Erz. B	variabel	fix	
lante Produktion	-	-	15.600	18.900	-	-	-
chinenstunden	-	48.085	25.090	22.995	-	-	-
marbeitsstunden	-	11.500	5.200	6.300	-	-	-
bschreibungen	100.300	-	-	-	-	100.000	300
ertigungsmaterial	345.855	345.855	214.500	131.355	-	-	-
gie	28.688	-	-	-	26.928	-	1.760
ilfs- Büromat.	117.958	-	-	-	117.808	-	150
ertigungslohn	431.295	431.295	219.804	211.491	-	-	-
ehälter	152.950	-	-	-	-	72.750	80.200
ige Kosten	126.575	-	-	-	-	68.625	57.950
tenstellen- osten	1.303.621	-	434.304	342.846	144.736	241.375	140.360
rechnungs- ätze	-	-	-	-	3,01	5,01975	12,2052
Maschinenstunden					Normstunden/ Handarbeitsstunden		
48.085					11.500		

Kostenstellenplanung Hauptabteilung II

	Summe	Einzelkosten			Fertigungs- gemeinkosten		Abteilungs- leitungskosten
		Summe	Erz. A	Erz. B	variabel	fix	
lante Produktion	-	-	15.600	18.900	-	-	-
chinenstunden	-	9.925	5.200	4.725	-	-	-
marbeitsstunden	-	34.722,50	19.760	14.962,5	-	-	-
bschreibungen	30.150	-	-	-	-	30.000	150
ogene Teile	240.570	240.570	140.400	100.170	-	-	-
nergie	8.582	-	-	-	7.622	-	960
ilfs- Büromat.	17.965	-	-	-	17.865	-	100
ertigungslohn	347.140	347.140	194.428	152.712	-	-	-
ehälter	151.150	-	-	-	-	63.650	87.500
ige Kosten	122.200	-	-	-	-	62.240	59.960
tenstellen- osten	917.757	-	334.828	252.882	25.487	155.890	148.670
rechnungs- tze	-	-	-	-	2,5679	15,707	4,28166
Maschinenstunden					Normstunden		
9.925					34.722,5		

Planung der Kostenstellen:

Kostenarten	Summe	Beschaffung	Unternehmensleitung	Absatz
Abschreibungen	8.750	1.600	6.150	1.000
Energie	5.280	1.200	3.600	480
Büromaterial	20.000	2.300	4.200	13.500
Gehälter	389.500	96.000	212.500	81.000
übrige Kosten	72.400	17.500	39.100	15.800
Summe	495.930	118.600	265.550	111.780
Zurechnungsbasis	-	Fertigungs- material + bezogene Teile	Fertigungslohn	Produktions- selbstkosten
absolut	-	586.425	778.435	2.605.528
Zuschlagssatz	-	20,2242 %	34,1133 %	4,2901 %
Kostenstellen- kosten				
HA I	1.303.621			
HA II	917.757			
Gesamtkosten	2.717.308			

3. Kostenträgerplanung

Die Plankalkulation im System der flexiblen Plankostenrechnung wird als Grenzplan- und Vollkostenkalkulation progressiv (von den Kosten zum Preis) und als Deckungsbeitragsrechnung retrograd (ausgehend vom Umsatz) durchgeführt. Übernehmen Sie die Angaben aus der Kostenstellenplanung in die Kalkulationsschemata und führen Sie die Kalkulation aus!

a) Grenzplan- und Vollkostenkalkulation

Position	Summe	Erzeugnis A	Erzeugnis B
1. Fertigungsmaterial	345.855	214.500	131.355
2. bezogene Teile	240.570	140.400	100.170
3. Fertigungslohn	778.435	414.232	364.203
4. Einzelkosten	1.364.860	769.132	595.728
5. variable Fertigungsgemeinkosten	144.736	(3,01 x 25.090) 75.521	(3,01 x 22.995) 69.215
HA I		(2,5679 x 5.200)	(2,5679 x 4.725)
HA II	25.487	13.353	12.134
6. Grenzplankosten	1.535.083	858.006	677.077
7. fixe Fertigungsgemeinkosten	241.375	(5,01975 x 25.090) 125.946	(5,01975 x 22.995) 115.429
HA I		(15,707 x 5.200)	(15,707 x 4.725)
HA II	155.890	81.675	74.215
8. Fertigungskosten	1.932.348	1.065.627	866.721
9. Abteilungsleitungs-kosten	140.360	(12,2052 x 5.200) 63.467	(12,2052 x 6.300) 76.893
HA I		(4,28166 x 19.760)	(4,28166 x 14.962,5)
HA II	148.670	84.606	64.064
10. Abteilungskosten ges.	2.221.378	1.213.700	1.007.678
11. Beschaffung	118.600	71.776	46.824
12. Unternehmensleitung	265.550	141.308	124.242
13. Produktionsselbstkosten (PSK)	2.605.528	1.426.784	1.178.744
14. Absatzkosten	111.780	61.210	50.570
15. Gesamtselbstkosten	2.717.308	1.487.994	1.229.314

Position	Summe	Erzeugnis A	Erzeugnis B
1. geplante Menge	-	15.600	18.900
2. Preis/Stück in €	-	105,00	72,00
3. Umsatz	2.998.800	1.638.000	1.360.800
4. – Gesamtselbstkosten (15.)	2.717.308	1.487.994	1.229.314
5. Gewinn	281.492	150.006	131.486
6. Umsatzrentabilität	9,4 %	9,2 %	9,7 %

b) Deckungsbeitragsrechnung

Position	Summe	Erzeugnis A	Erzeugnis B
1. Umsatz	2.998.800	1.638.000	1.360.800
2. – Grenzplankosten (6.)	1.535.083	858.006	677.077
3. Deckungsbeitrag absolut	1.463.717	779.994	683.723
% vom Umsatz	48,8 %	47,6 %	50,2 %
4. – Fixkosten	1.182.225	629.988	552.237
5. Gewinn	281.492	150.006	131.486

Zusatzaufgabe:

Welche Auswirkungen hat eine Erhöhung der Produktion des Erzeugnisses B um 100 Einheiten auf den Gewinn, wenn die Fixkosten konstant bleiben?

Lösung I

18.900 + 100 = 19.000 x 72 €	=	1.368.000	(+ 7.200)
$\frac{677.077}{18.900} \times 19.000 =$ Grenzplankosten	=	- 680.659	(- 3.582)
Deckungsbeitrag	=	687.341	(+ 3.618)
- Fixkosten	=	552.237	
Gewinn	=	135.104	(+ 3.618)

Lösung II

Marktpreis	72,00 €
- Grenzplankosten pro Stück	35,82
Deckungsbeitrag pro Stück	36,18 x 100 = 3.618