FACHWIRT24 – PRODUKTIONSPROZESSE · KAPITEL 1

Produktionsplanung beurteilen

Handlungsspezifische Qualifikationen für Geprüfte Industriefachwirte (IHK)
Rahmenplan 6.1 · Gesamtprozess, Produktplanung, Fertigungsprogramm, Fertigungsverfahren, Arbeitsgestaltung

Vorlesungsfolien zum **Arbeits- und Übungsbuch Fachwirt24 – Produktionsprozesse (Fach 6)**
Seitenverweise „ÜB S." beziehen sich auf dieses Buch

kostenloser Download · fachwirt24.de

Kapitel 1 im Überblick

7
Abschnitte 1.1 bis 1.7

≈ 16 %
der geprüften Themen im Fach

51
MC-Aufgaben mit Lösungen

Was Sie erwartet

- Produktion als Transformationsprozess, Weg von der Idee zum Produkt
- Lastenheft und Pflichtenheft sicher unterscheiden
- Bestimmungsfaktoren, BCG-Portfolio und Normstrategien
- Optimales Produktionsprogramm bei einem Engpass berechnen
- Make or Buy mit kritischer Menge und qualitativen Kriterien
- Fertigungs- und Organisationstypen, Taktzeit, Ergonomie

So oft kam es in 23 IHK-Prüfungen vor

Thema	Prüfungen
1.2 Produkt- und Programmplanung	★★★ 5×
1.3 Fertigungstiefe: Make or Buy	★★☆ 3×
1.5 Organisationstypen der Fertigung	★★☆ 3×
1.1 Produktion als Prozess: von der Idee zum Produkt	★☆☆ 1×
1.7 Arbeitsgestaltung und Ergonomie	★☆☆ 1×
1.6 Produktionstechnik und Automatisierung	★☆☆ gelegentlich
1.4 Fertigungstypen	☆☆☆ –

Fahrplan durch Kapitel 1

1.1 ★☆☆
Produktion als Prozess: von der Idee zum Produkt
ÜB S. 16–19

1.2 ★★★
Produkt- und Programmplanung
ÜB S. 19–22

1.3 ★★☆
Fertigungstiefe: Make or Buy
ÜB S. 22–23

1.4 ☆☆☆
Fertigungstypen
ÜB S. 23–24

1.5 ★★☆
Organisationstypen der Fertigung
ÜB S. 24–29

1.6 ★☆☆
Produktionstechnik und Automatisierung
ÜB S. 29

1.7 ★☆☆
Arbeitsgestaltung und Ergonomie
ÜB S. 29–30

Lernteil
Übungen Ebene 1 bis 3 mit Lösungen
ÜB S. 32

MERKE

Die Sterne zeigen, wie oft ein Thema in 23 IHK-Prüfungen (2015 bis 2026) vorkam: ★★★ fünfmal oder öfter, ★★ drei- bis viermal, ★ ein- bis zweimal oder gelegentlich als Teilfrage. Sie sind keine Garantie für künftige Prüfungen.

Unser Fallunternehmen: Loisachtal Pumpenwerke GmbH

Merkmal	Loisachtal Pumpenwerke GmbH
Produkte	Gartenpumpen (AquaFlow 800, rund 60.000 Stück im Jahr), Industriepumpen in Varianten und Kleinserien, Umwälzpumpen, Ersatzteile
Größe	rund 520 Mitarbeitende, davon 290 in der Produktion, 148 Mio. € Umsatz, Exportanteil 38 %
Standorte	Verwaltung, Entwicklung, Prüffeld in Wolfratshausen; Montagewerk Penzberg; Tochter in Jönköping (Schweden)
Fertigung	mechanische Fertigung als Werkstatt, Linie 800 im Fließprinzip, Montageinseln für Industriepumpen
Kennzahlen	Durchlaufzeit Industriepumpe 19 Arbeitstage, Lieferbereitschaft 91 %, Materialanteil 52 % vom Umsatz

PERSONEN IN KAPITEL 1

- **Andreas Rieger**, Leiter Produktion
- **Tobias Haslinger**, Leiter Entwicklung
- **Miriam Kolb**, Arbeitsvorbereitung
- **Jonas Brandner**, Teamleiter Montage

TYPISCHE PRÜFUNGSSITUATION

Sie sind Assistenz des Produktionsleiters. Die Geschäftsführung plant die neue Linie 800, prüft das Produktionsprogramm und will wissen, ob Laufräder künftig selbst gefertigt werden sollen.

Der rote Faden: Was wird wie, wo und womit produziert?

1. **Was** soll entstehen? Idee, Lastenheft, Pflichtenheft
2. **Welche Produkte in welchen Mengen?** Programmplanung, Portfolio, Engpass
3. **Selbst fertigen oder kaufen?** Fertigungstiefe, Make or Buy
4. **Wie** wird gefertigt? Fertigungstypen und Organisationstypen
5. **Mit welcher Technik und für welche Menschen?** Automatisierung und Ergonomie

PRAXIS LOISACHTAL: PROJEKT „LINIE 800“

Neue Montagelinie für die Gartenpumpe AquaFlow 800 im Fließprinzip mit 90 Sekunden Takt. Dazu Kanban mit Supermarkt und die Frage, welche Teile das Werk selbst fertigt.

PRÜFUNGSTIPP

In der Prüfung kommt die Produktionsplanung meist als Entscheidungsaufgabe: rechnen (Engpass, kritische Menge, Takt) und dann begründet empfehlen.

1.1

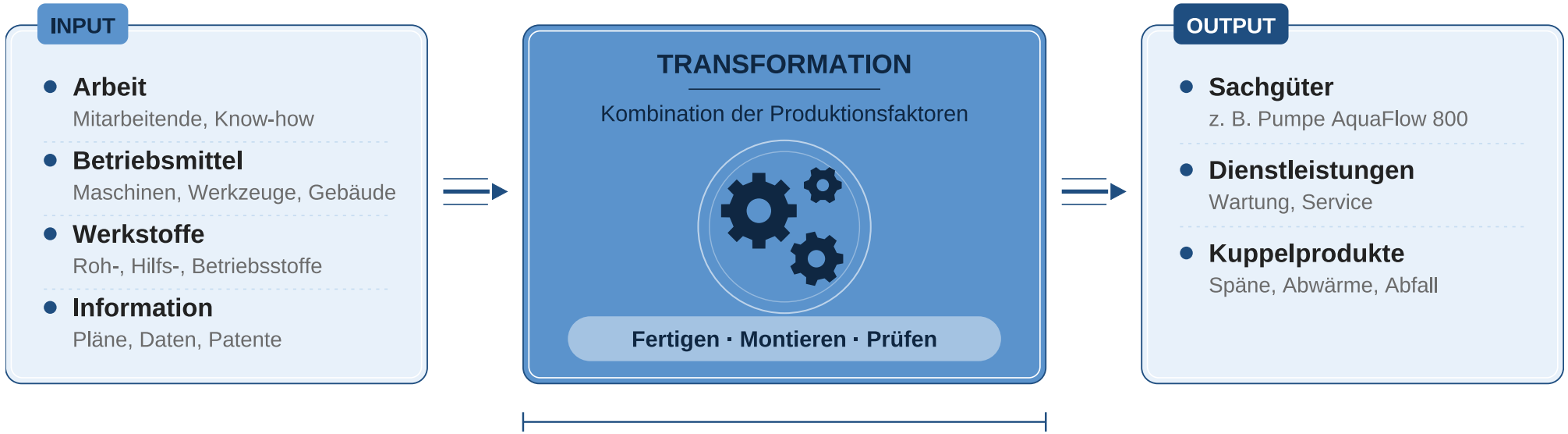
Produktion als Prozess: von der Idee zum Produkt

Von der Idee zum Produkt – und der tägliche Weg eines Auftrags durch das Werk

Prüfungsrelevanz ★★ in 1 von 23 Prüfungen · Arbeitsbuch ÜB S. 16–19

ÜB S. 16–19

Produktion als Transformationsprozess



DEFINITION

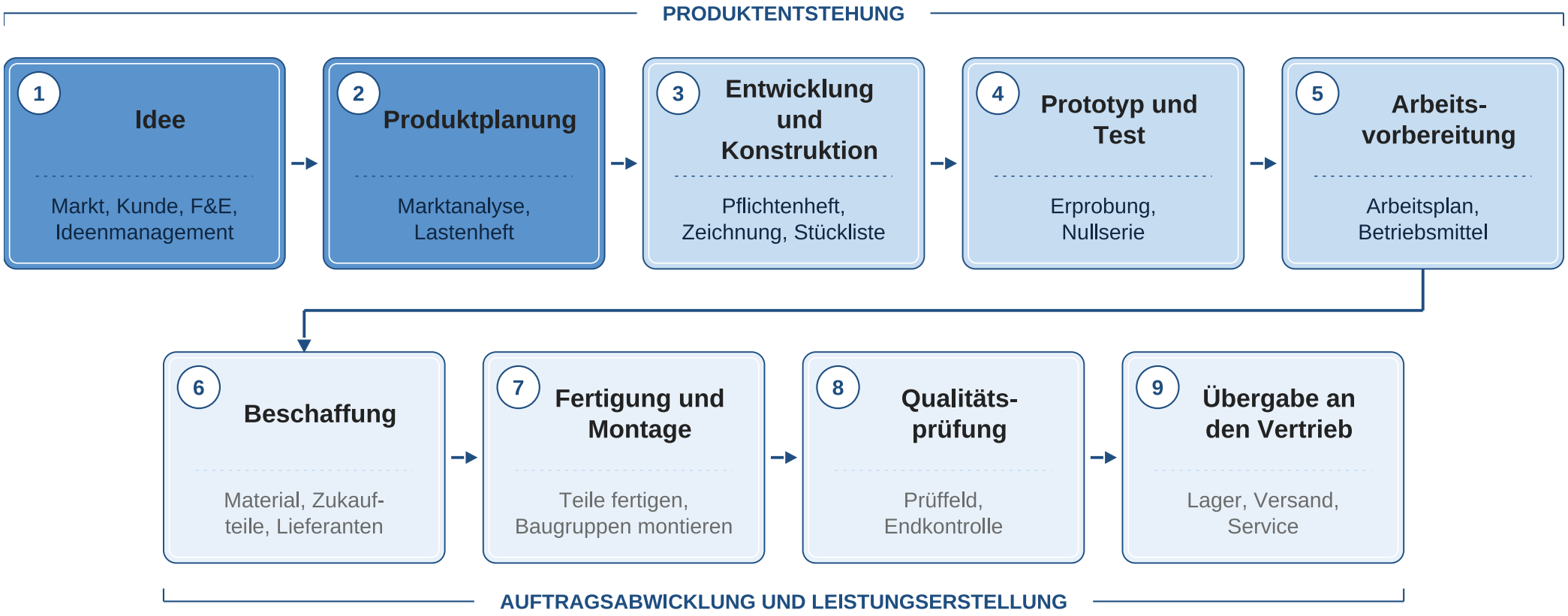
Produktionsfaktoren nach Gutenberg: Elementarfaktoren (ausführende Arbeit, Betriebsmittel, Werkstoffe) und der **dispositive Faktor** (Leitung, Planung, Organisation, Kontrolle). Heute oft ergänzt: **Information**.

MERKE

Der Wert des Outputs soll höher sein als der Wert der eingesetzten Vorleistungen. Diese Differenz heißt **Wertschöpfung**.

ÜB S. 16–19

Von der Idee zum fertigen Produkt



- **Ideenquellen:** Kundenwünsche, Vertrieb, Forschung und Entwicklung, Ideenmanagement der Mitarbeitenden
- **Produktplanung:** Gibt es einen Markt? Welche Anforderungen muss das Produkt erfüllen?

ÜB S. 16–19

Lastenheft und Pflichtenheft

Merkmal	Lastenheft	Pflichtenheft
Frage	**Was** und **wofür**?	**Wie** und **womit**?
Verfasser	Auftraggeber (Kunde, Vertrieb, Produktmanagement)	Auftragnehmer (Entwicklung, Konstruktion, Lieferant)
Inhalt	Anforderungen, Ziele, Mengen, Termine, Kostenrahmen	technische Lösung, Werkstoffe, Verfahren, Prüfkriterien, Terminplan
Zeitpunkt	vor Anfrage oder Entwicklung	als Antwort auf das Lastenheft

PRAXIS LOISACHTAL: AQUAFLOW 800

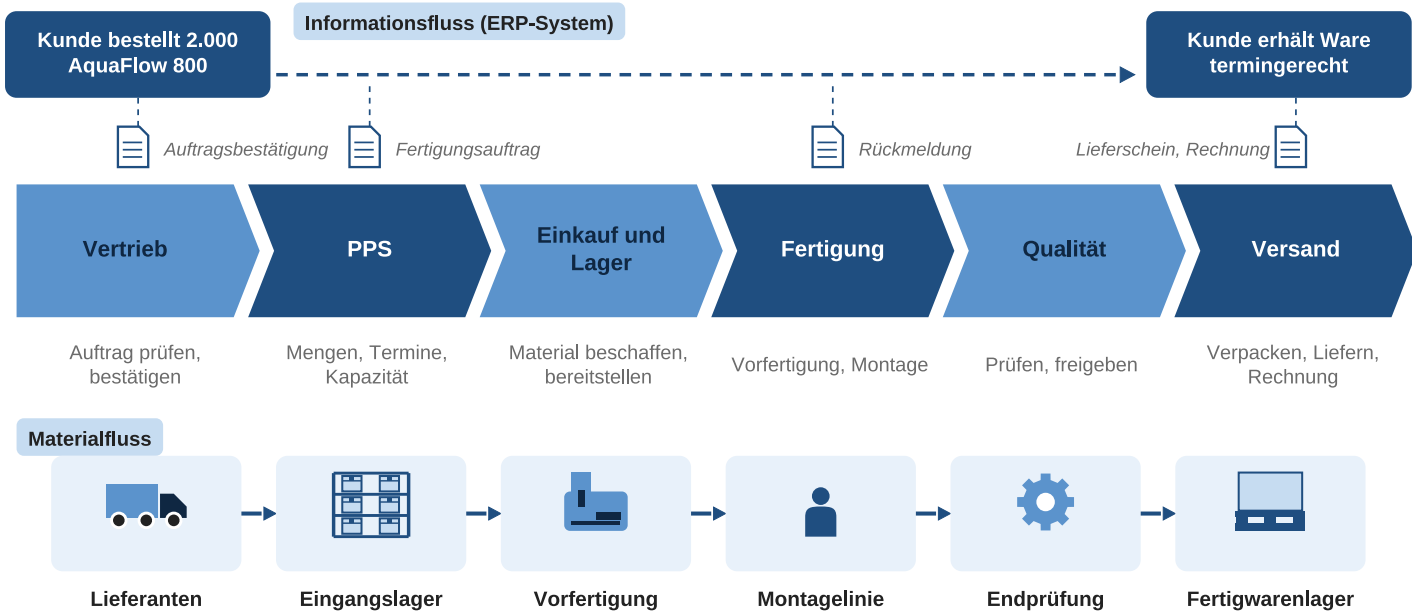
Lastenheft (Vertrieb): leise, 800 Watt, mindestens 3.500 l/h, unter 9 kg, Ladenpreis höchstens 199 €.
Pflichtenheft (Entwicklung): Edelstahl-Laufrad, Gehäuse aus glasfaserverstärktem Polyamid, Motor aus eigener Wickelei, 500 h Dauerlauf, Herstellkosten höchstens 96 €.

PRÜFUNGSTIPP

Nennen Sie zu jedem Dokument den **Verfasser** und zwei typische **Inhalte**.

ÜB S. 16–19

Ein Kundenauftrag läuft durch das Werk



PRAXIS LOISACHTAL: 2.000 AQUAFLOW 800

Ein Baumarkt bestellt im Februar 2.000 Pumpen zum 1. April. Vertrieb bestätigt, PPS löst mit der Stückliste auf und plant die Linie 800 für sieben Tage, Einkauf bestellt fehlende Teile, Lager versorgt den Supermarkt. Rückmeldungen zeigen jederzeit den Stand.

MERKE

Zwei Ströme müssen zusammenpassen: **Informationsfluss** (Aufträge, Pläne, Rückmeldungen im ERP) und **Materialfluss** (Lieferant bis Kunde).

1.2

Produkt- und Programmplanung

Was, wie viel und wann? Portfolio, Normstrategien und Engpassrechnung

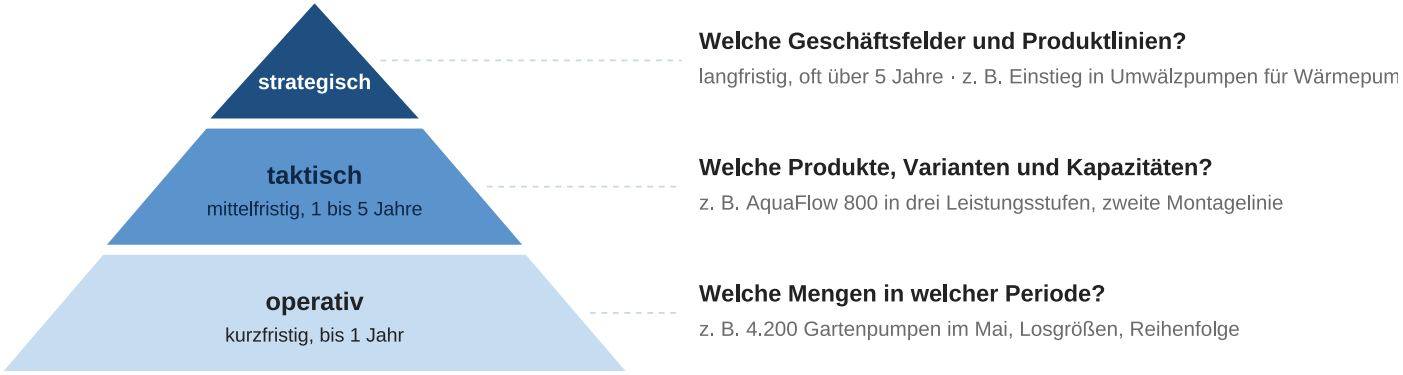
Prüfungsrelevanz in 5 von 23 Prüfungen · Arbeitsbuch ÜB S. 19–22

ÜB S. 19–22

Produktionsprogramm und Planungsebenen

DEFINITION

Das **Produktionsprogramm** legt Art und Menge der Erzeugnisse in einem Planungszeitraum fest. **Programmbreite** = Zahl der Produktlinien, **Programmtiefe** = Zahl der Varianten je Linie.



Nach unten wird die Planung kurzfristiger, detaillierter und mengenbezogener.

strategisch

Welche Geschäftsfelder? Langfristig, z. B. Einstieg in Wärmepumpen-Umwälzpumpen

taktisch

Welche Produkte und Varianten? Mittelfristig, z. B. neue AquaFlow 800

operativ

Welche Mengen in welcher Periode? Kurzfristig, z. B. Mai-Programm am Drehzentrum

ÜB S. 19–22

Bestimmungsfaktoren des Produktionsprogramms

Externe Faktoren

- Nachfrage und Kundenwünsche
- Wettbewerb und Marktanteile
- Gesetze, Normen, Umweltauflagen
- Beschaffungsmarkt: Verfügbarkeit und Preise
- technische Entwicklung

Interne Faktoren

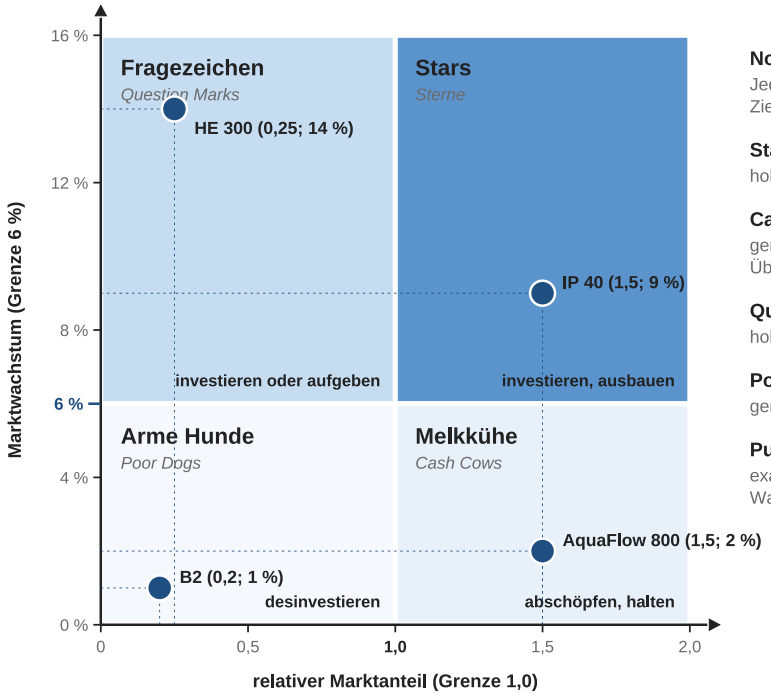
- Kapazitäten an Maschinen und Personal
- Know-how und Kernkompetenzen
- Kosten und Deckungsbeiträge
- Finanzierungsmöglichkeiten
- Unternehmensziele und Strategie

PRÜFUNGSTIPP

Diese Frage kam bereits als eigene Teilaufgabe mit 6 Punkten. Nennen Sie interne **und** externe Faktoren und belegen Sie jeden mit einem Beispiel aus der Situation.

ÜB S. 19–22

Portfolio-Analyse nach BCG



Normstrategien
Jedes Feld hat eine typische Strategie (unten im Feld). Ziel ist ein ausgewogenes Portfolio.

Stars
hohes Wachstum, hoher Anteil: viel Cash rein und raus

Cash Cows
geringes Wachstum, hoher Anteil: erwirtschaften meist Überschüsse

Question Marks
hohes Wachstum, geringer Anteil: Chance mit Risiko

Poor Dogs
geringes Wachstum, geringer Anteil: binden Kapazität

Punkte
exakt nach den Falldaten (relativer Marktanteil; Wachstum). Ohne Umsatzdaten keine Kreisgrößen.

Feld	Normstrategie	Begründung
Question Marks	selektiv: investieren oder aufgeben	Wachstumsmarkt, schwache Position
Stars	investieren, ausbauen	starke Position im Wachstumsmarkt
Cash Cows	abschöpfen, halten	hoher Anteil im reifen Markt, finanziert andere
Poor Dogs	desinvestieren	schwache Position, stagnierender Markt

MERKE

Die Grenze für das Marktwachstum gibt die Aufgabe vor; im Fallunternehmen 6 %.

ÜB S. 19–22

Relativer Marktanteil richtig berechnen

Relativer Marktanteil = eigener Marktanteil ÷ Marktanteil des stärksten Konkurrenten

RECHENWEG: AQUAFLOW 800

Eigener Anteil 18 %, stärkster Konkurrent 12 % → 18 ÷ 12 = **1,5** → Marktführer.
Marktwachstum 2 % (unter 6 %) → Feld **Cash Cow** → Normstrategie: abschöpfen, Position halten.

ACHTUNG, TYPISCHER FEHLER

Nicht mit dem **Gesamtmarkt** vergleichen. Ist das eigene Unternehmen Marktführer, wird mit dem **Zweitgrößten** verglichen.

MERKE

Wert über 1,0 = Marktführer. Wert unter 1,0 = mindestens ein Konkurrent ist größer.

ÜB S. 19–22

Engpass: Der relative Deckungsbeitrag entscheidet

db = Preis – kv · relativer db = db ÷ Engpassbeanspruchung je Stück

- **Ohne Engpass:** alles herstellen, was einen positiven Deckungsbeitrag hat
- **Mit einem Engpass:** Rangfolge nach relativem Deckungsbeitrag, Absatzgrenzen beachten
- **Betriebsergebnis** = Summe der Deckungsbeiträge − Fixkosten

PRAXIS LOISACHTAL: DREHZENTRUM IM MAI

Nur 2.400 Stunden verfügbar, Fixkosten 250.000 € im Monat.

Produkt	Preis	kv	db	Std.	Absatz
IP 40	1.400	950	450	3,0	300
IP 60	2.100	1.380	720	6,0	200
HE 300	420	300	120	0,5	1.200

ÜB S. 19–22

Engpassrechnung Schritt für Schritt

1 Engpass prüfen
Bedarf 900 + 1.200 + 600 = 2.700 Std. > 2.400 Std.

›

2 Relativer db
IP 40: 150 · IP 60: 120 · HE 300: 240 €/Std.

›

3 Rangfolge
1. HE 300 · 2. IP 40 · 3. IP 60

›

4 Kapazität verteilen
HE 300: 600 Std. · IP 40: 900 Std. · Rest 900 Std. → 150 IP 60

›

5 Ergebnis
DB 387.000 € − Fixkosten 250.000 € = 137.000 €

ACHTUNG, TYPISCHER FEHLER

Wer nach dem **absoluten** db sortiert, setzt die IP 60 (720 €) an die Spitze. Je Engpassstunde bringt sie aber nur 120 €, die HE 300 dagegen 240 €.

PRÜFUNGSTIPP

Schreiben Sie zuerst den Kapazitätsbedarf hin und vergleichen Sie ihn mit dem Angebot. Gibt es keinen Engpass, ist die Rangfolge überflüssig. Dieser Nachweis bringt eigene Punkte.

1.3

Fertigungstiefe: Make or Buy

Selbst fertigen oder zukaufen? Kritische Menge und qualitative Kriterien

Prüfungsrelevanz ★ in 3 von 23 Prüfungen · Arbeitsbuch ÜB S. 22–23

ÜB S. 22–23

Fertigungstiefe und Make or Buy

DEFINITION

Die **Fertigungstiefe** ist das Verhältnis der eigenen Wertschöpfung zum Gesamtwert der Erzeugnisse. Hohe Fertigungstiefe: vieles selbst gefertigt. Geringe Fertigungstiefe: viel zugekauft.

- Einzelentscheidung: **Make or Buy** = Eigenfertigung oder Fremdbezug
- Eigenfertigung: **Fixkosten** (Abschreibung, Zinsen, Raum, Aufsicht) und **variable Kosten** (Material, Lohn, Energie)
- Fremdbezug: **Einstandspreis** je Stück

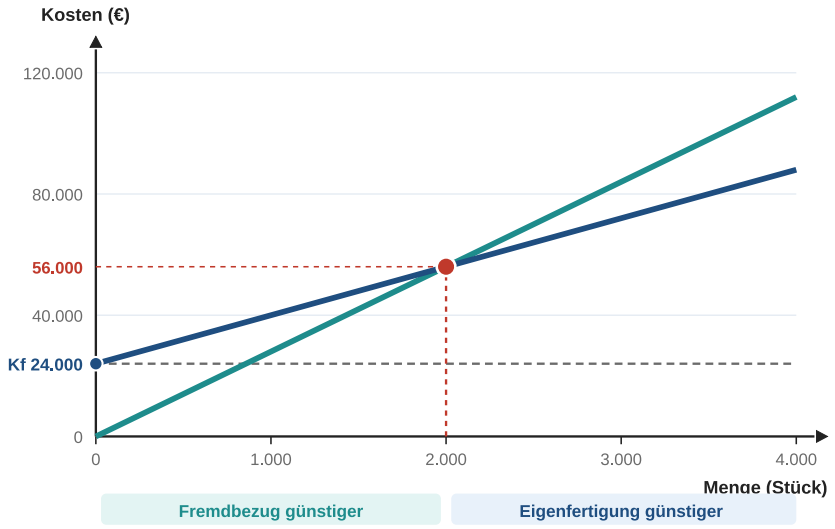
Kritische Menge x = Kf ÷ (p – kv)

MERKE

Oberhalb der kritischen Menge ist die **Eigenfertigung** günstiger, unterhalb der **Fremdbezug** – vorausgesetzt p > kv, keine sprungfixen Kosten und keine Mengenrabatte.

ÜB S. 22–23

Kritische Menge am Beispiel Laufrad IP 40



Fremdbezug
K = 28 € · x

Eigenfertigung
K = 24.000 € + 16 € · x

Fixkosten
Kf = 24.000 €

Kritische Menge
24.000 € ÷ (28 € − 16 €)
= 2.000 Stück

PRAXIS LOISACHTAL

Zukauf 28 €/Stück. Eigenfertigung: Bearbeitungszentrum 120.000 € (8 Jahre, 6 %), weitere Fixkosten 5.400 €, kv 16 €/Stück, Bedarf 2.500 Stück.

RECHENWEG

1. Fixkosten: Abschreibung 120.000 ÷ 8 = 15.000 € · Zinsen 120.000 ÷ 2 · 6 % = 3.600 € · Kf = **24.000 €**

2. Kritische Menge: 24.000 ÷ (28 − 16) = **2.000 Stück**

3. Vergleich bei 2.500 Stück: Make 64.000 € · Buy 70.000 € → Make **6.000 €** günstiger

ÜB S. 22–23

Typischer Fehler bei den kalkulatorischen Zinsen

ACHTUNG, TYPISCHER FEHLER

Die kalkulatorischen Zinsen werden auf das **durchschnittlich gebundene Kapital** berechnet: (Anschaffungswert + Restwert) ÷ 2. Wer 6 % von 120.000 € rechnet, kommt auf 7.200 € statt 3.600 €.

PRÜFUNGSTIPP

Ein Ergebnis knapp über der kritischen Menge vorsichtig bewerten: Schon ein kleiner Absatzrückgang kann die Entscheidung kippen. Bei 2.500 zu 2.000 Stück ist der Puffer 25 %.

Zinsen = (AW + RW) ÷ 2 · i · Abschreibung = (AW − RW) ÷ n

MERKE

Die Beispiele im Arbeitsbuch rechnen mit Restwert 0, dann gilt: Zinsen = AW ÷ 2 · i.

ÜB S. 22–23

Qualitative Kriterien: Die Kosten allein entscheiden nicht

Für Eigenfertigung (Make)	Für Fremdbezug (Buy)
Know-how bleibt im Haus, Kernkompetenz geschützt	Spezialisten fertigen oft günstiger und besser
Unabhängigkeit, Liefersicherheit	keine Investition, Kapital bleibt frei
Qualität selbst steuerbar	Fixkosten werden variabel, mehr Flexibilität
freie Kapazitäten werden ausgelastet	eigene Kapazität ist knapp oder fehlt
Geheimhaltung bei neuen Produkten	Konzentration auf Kernkompetenzen

PRÜFUNGSTIPP

Bei „Entscheiden Sie begründet“ gehören drei Teile in die Antwort: **Rechenergebnis**, mindestens **zwei qualitative Argumente** und ein klares **Fazit**.

1.4

Fertigungstypen

Einzel-, Serien-, Sorten-, Massen- und Chargenfertigung

Prüfungsrelevanz ★★★ bisher nicht direkt geprüft · Arbeitsbuch ÜB S. 23–24

ÜB S. 23–24

Fertigungstypen nach der Stückzahl

Einzelfertigung	Serienfertigung	Sortenfertigung	Massenfertigung
1 Stück je Auftrag	begrenzte Stückzahl je Serie, dann Umrüsten	Varianten aus gleichem Grundmaterial	sehr große Stückzahl, unbegrenzt, gleich
Beispiel: Sonderpumpe für ein Klärwerk	*Beispiel: Industriepumpen Baureihe IP 40*	*Beispiel: AquaFlow 800 in drei Leistungsstufen*	*Beispiel: Dichtringe, Normschrauben*

Stückzahl je Produkt, Wiederholhäufigkeit, Automatisierungsgrad →

← **Flexibilität, Stückkosten, Qualifikation der Mitarbeitenden**

Einzelfertigung
nach Kundenauftrag, einmalig, z. B. Sonderpumpe für ein Klärwerk

Serienfertigung
begrenzte Stückzahl (Los), danach Umrüsten auf andere Serie

Sortenfertigung
Varianten aus gleichem Grundmaterial mit gleichem Ablauf

Massenfertigung
sehr große, zeitlich unbegrenzte Stückzahl

Chargenfertigung
Menge durch Fassungsvermögen begrenzt (Ofen, Kessel)

1.5

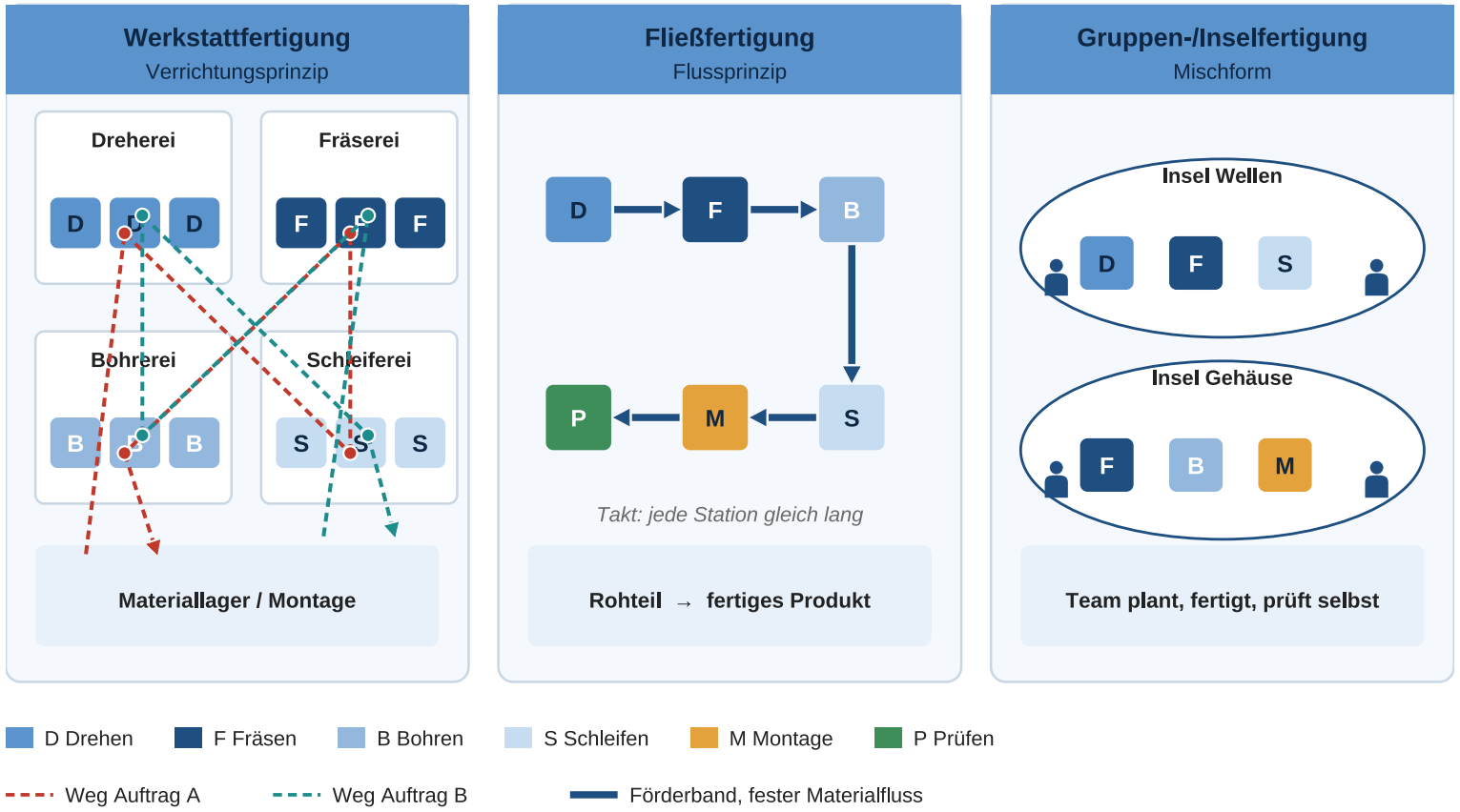
Organisationstypen der Fertigung

Werkstatt, Fließ, Insel und Baustelle – und die Taktzeit der Linie 800

Prüfungsrelevanz ★ in 3 von 23 Prüfungen · Arbeitsbuch ÜB S. 24–29

ÜB S. 24–29

Organisationstypen im Hallenlayout



DEFINITION

Die **Organisationstypen** beschreiben, wie Maschinen und Arbeitsplätze räumlich angeordnet sind und wie das Material durch die Fertigung fließt.

MERKE

Werkstatt = Maschine bleibt, Teil wandert kreuz und quer. **Fließ** = Teil wandert geradeaus. **Insel** = alles für ein Teil an einem Ort.

ÜB S. 24–29

Werkstattfertigung: das Verrichtungsprinzip

- Maschinen mit **gleicher Verrichtung** in einer Werkstatt: Dreherei, Fräserei, Bohrerei, Schleiferei
- Werkstück wandert nach Arbeitsplan von Werkstatt zu Werkstatt
- geeignet für **viele verschiedene Teile in kleinen Losen**

PRAXIS LOISACHTAL

Die mechanische Fertigung in Penzberg arbeitet als Werkstattfertigung.

TYPISCHE PROBLEME – SCHON MIT EIGENEN PUNKTEN GEPRÜFT

- lange **Transportwege** und **Liegezeiten**
- hohe **Zwischenbestände** vor den Maschinen
- lange, schwer planbare **Durchlaufzeiten**
- aufwendige Steuerung, geringe Transparenz
- Qualität hängt stark von der einzelnen Fachkraft ab

ÜB S. 24–29

Fließfertigung: Reihe oder Band

Reihenfertigung (ohne Takt)

Arbeitsplätze in Flussrichtung, kein fester Zeittakt, Puffer zwischen den Stationen gleichen unterschiedliche Zeiten aus

Fließbandfertigung (mit Takt)

alle Stationen arbeiten im gleichen Takt, Fördermittel transportiert weiter, Arbeitsinhalte werden ausgetaktet

Taktzeit = verfügbare Produktionszeit ÷ geplante Stückzahl

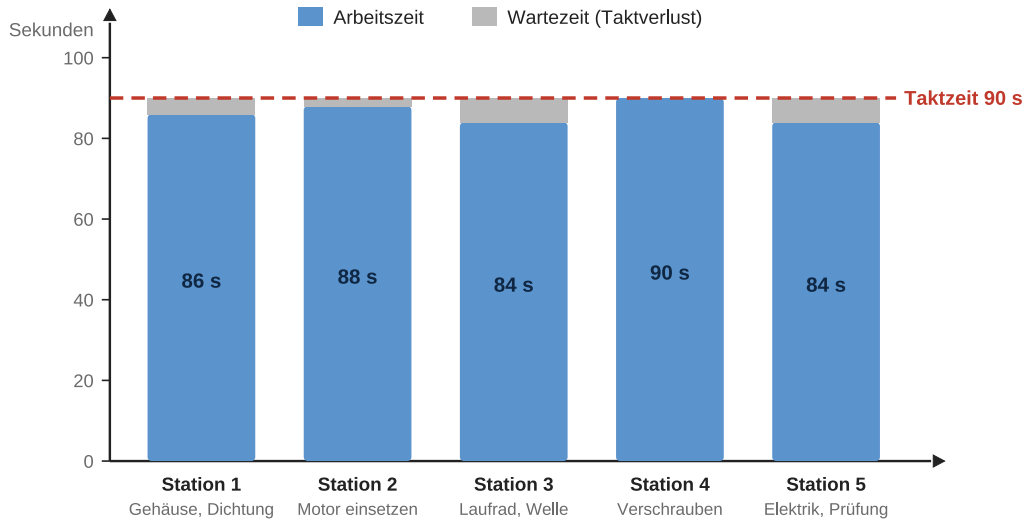
Mindestzahl Stationen = Summe der Arbeitsgangzeiten ÷ Taktzeit (immer aufrunden)

RECHENWEG: TAKT DER LINIE 800

300 Pumpen am Tag, 7,5 Stunden reine Produktionszeit, Montageinhalt 7,2 Minuten.
Takt = 27.000 s ÷ 300 = **90 s**
Stationen = 432 s ÷ 90 s = 4,8 → **5 Stationen**

ÜB S. 24–29

Austaktung und Bandwirkungsgrad



Austaktung
Die Arbeitsinhalte von 432 s werden so verteilt, dass keine Station länger als der Takt braucht.

Engpassstation
Station 4 braucht genau 90 s. Jede Störung dort bremst die ganze Linie.

Bandwirkungsgrad
432 s ÷ (5 · 90 s) = 432 ÷ 450 = 96 %. Verlust: 18 s je Takt.

Bandwirkungsgrad = Σ Arbeitsinhalte ÷ (Stationen · Takt) · 100 %

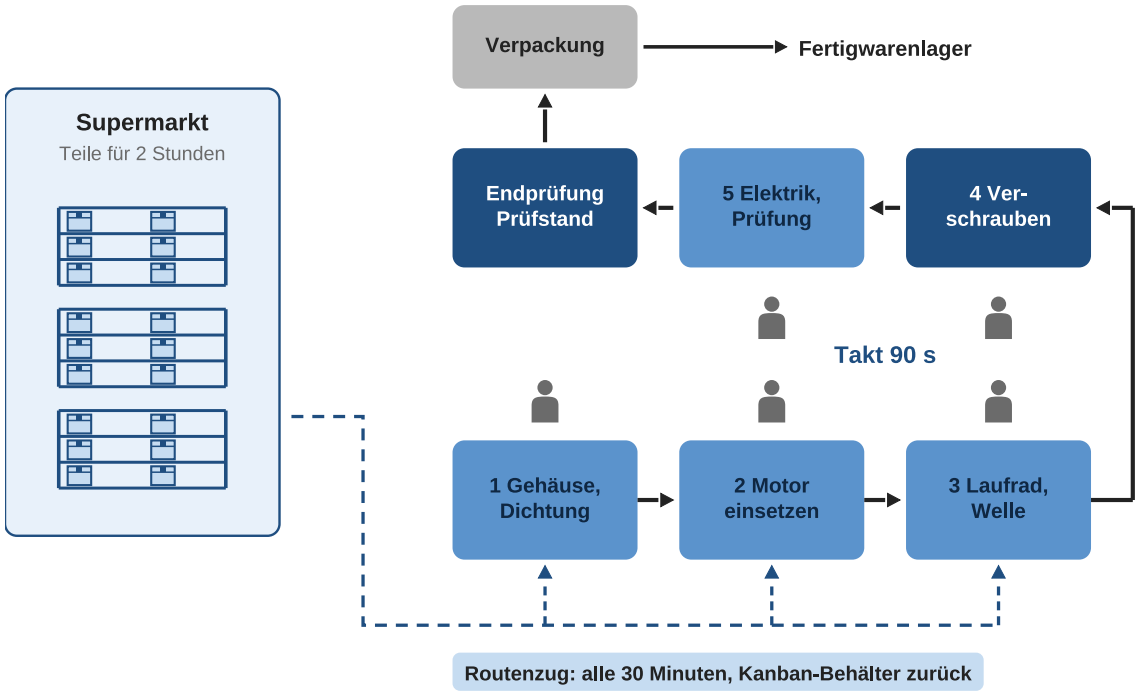
- Wartet eine Station, entsteht **Taktverlust** (Balance-Verlust)
- Die **längste Station** bestimmt die Leistung der Linie
- Abhilfe: Arbeitsinhalte umverteilen, zusätzliche Person, bessere Vorrichtung, zusätzliche Station

PRAXIS LOISACHTAL

Linie 800: 432 s ÷ (5 · 90 s) = **96 %** Bandwirkungsgrad.

ÜB S. 24–29

Die Linie im Hallenlayout: U-Form, Supermarkt, Routenzug



U-Form
Anfang und Ende liegen nah beieinander: kurze Wege, eine Person kann mehrere Stationen betreuen.

Supermarkt
Kleiner, fest geordneter Pufferbestand nahe der Linie.

Routenzug
Bringt Teile in festen Runden und nimmt leere Behälter mit.

- **U-Form:** kurze Wege, Anfang und Ende nah beieinander, flexible Personalbesetzung
- **Supermarkt:** Material in kleinen Behältern nahe der Linie
- **Routenzug:** versorgt die Linie in festen Runden
- **Leerer Behälter** = Signal für Nachschub (Kanban, Kapitel 2.6)

ÜB S. 24–29

Inselfertigung und weitere Organisationstypen

DEFINITION

In der **Fertigungsinsel** stehen alle Maschinen und Arbeitsplätze für eine **Teilefamilie** oder ein Produkt. Ein Team arbeitet **teilautonom**: plant Reihenfolge, verteilt Arbeit, prüft Qualität, wartet kleinere Störungen selbst.

PRAXIS LOISACHTAL

Die Industriepumpen werden in Montageinseln gebaut.

- **Baustellenfertigung:** Produkt ortsgebunden oder sehr groß, Menschen und Maschinen kommen zum Produkt
- **Gruppenfertigung:** Oberbegriff für Arbeitsplätze nach dem Objektprinzip, z. B. Inseln, Montagegruppen
- **Wandernde Baustelle:** Produkt steht, Arbeitsgruppen wandern von Produkt zu Produkt

MERKE

Die Insel verbindet die **Flexibilität der Werkstatt** mit dem **kurzen Materialfluss** der Fließfertigung.

ÜB S. 24–29

Organisationstypen im Vergleich

Kriterium	Werkstatt	Fließband	Insel
Stückzahl	klein, viele Varianten	groß, wenige Varianten	mittel, Teilefamilien
Flexibilität	sehr hoch	gering	hoch
Durchlaufzeit	lang	sehr kurz	kurz
Bestände	hoch	gering	gering
Qualifikation	hoch (Fachkräfte)	gering bis mittel	hoch, vielseitig
Motivation	mittel	gering (Monotonie)	hoch (Verantwortung)
Störanfälligkeit	gering	hoch (eine Station stoppt alles)	mittel

PRÜFUNGSTIPP

Beim Beurteilen immer auf **Stückzahl** und **Zahl der Varianten** in der Situation beziehen. Eine Empfehlung ohne Situationsbezug bringt kaum Punkte.

1.6

Produktionstechnik und Automatisierung

Mechanisierung, Automatisierung und Industrie 4.0

Prüfungsrelevanz ★★ gelegentlich geprüft · Arbeitsbuch ÜB S. 29

ÜB S. 29

Stufen der Automatisierung



manuell	mechanisiert	teilautomatisiert	vollautomatisiert
Mensch führt aus und steuert	Maschine führt aus, Mensch steuert und überwacht	Maschine arbeitet selbst, Mensch rüstet, be- und entlädt	Anlage steuert, prüft und versorgt sich selbst
Handmontage der Klemmenkästen	*Bohrmaschine mit Bediener*	*CNC-Drehmaschine*	*Roboterzelle beim Schweißen der Gehäuse*

Vorteile

- geringere Lohnstückkosten bei großen Mengen
- gleichbleibend hohe Qualität
- Entlastung von schwerer, monotoner Arbeit

Nachteile und Risiken

- hohe Investition, hohe Fixkosten
- geringe Flexibilität beim Variantenwechsel
- hohe Anforderungen an Instandhaltung und Qualifikation

Begriffe

- **CNC**, **CAD**, **CAM**, Roboter
- **flexibles Fertigungssystem:** mehrere CNC-Maschinen mit automatischem Transport
- **Industrie 4.0:** Maschinen, Werkstücke und Systeme vernetzt

1.7

Arbeitsgestaltung und Ergonomie

Die Arbeit an den Menschen anpassen

Prüfungsrelevanz ★★ in 1 von 23 Prüfungen · Arbeitsbuch ÜB S. 29–30

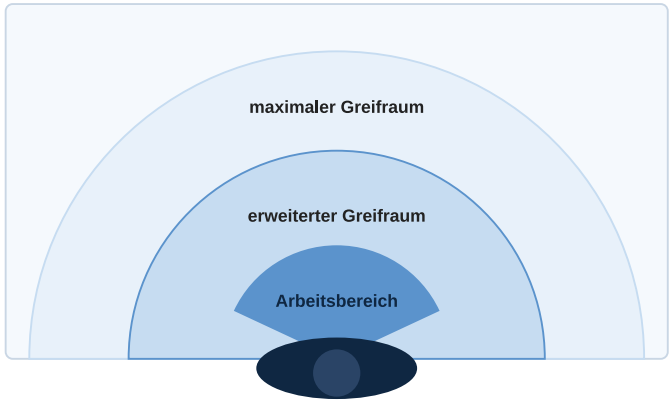
ÜB S. 29–30

Ergonomie: Gestaltungsfelder

DEFINITION

Ergonomie ist die Lehre von der Anpassung der Arbeit an den Menschen: gesund, ohne unnötige Ermüdung, mit hoher Leistung.

Gestaltungsfeld	Inhalt und Beispiele
anthropometrisch	Arbeitshöhe, Greifräume, Sitz, höhenverstellbare Tische
physiologisch	Hebehilfen, Pausen, Sitzen und Stehen, keine Zwangshaltungen
psychologisch	Farben, Licht, abwechslungsreiche Aufgaben, Handlungsspielraum
informationstechnisch	verständliche Anzeigen, Signale, Beschriftung
sicherheitstechnisch	Schutzeinrichtungen, Not-Aus, Lärmschutz
organisatorisch	Arbeitszeit, Pausen, Schichtfolge, Jobrotation
Umgebung	Beleuchtung, Klima, Lärm, Staub, Vibrationen



Arbeitsbereich
beide Hände, Sichtfeld: hier wird montiert

erweiterter Greifraum
häufig benötigte Teile und Werkzeuge

maximaler Greifraum
selten benötigte Teile, ohne Rumpfbewegung

außerhalb
Aufstehen oder Drehen nötig: vermeiden

PRAXIS LOISACHTAL

Linie 800: höhenverstellbare Tische, Teile im erweiterten Greifraum, Schrauber am Federzug, Balancer für das 9-kg-Motorgehäuse, Jobrotation alle zwei Stunden.

ÜB S. 29

Auf einen Blick: Kapitel 1

- **Transformationsprozess:** Input wird zu Output, Ziel ist Wertschöpfung
- **Lastenheft** = was und wofür (Auftraggeber); **Pflichtenheft** = wie und womit (Auftragnehmer)
- **Programmplanung** strategisch, taktisch, operativ; Faktoren intern und extern
- **BCG:** Stars ausbauen, Cash Cows abschöpfen, Question Marks selektiv, Poor Dogs eliminieren
- **Engpass:** Rangfolge nach db je Engpasseinheit, zuerst Kapazitätsbedarf prüfen
- **Make or Buy:** x = Kf ÷ (p – kv), dazu zwei qualitative Argumente und ein Fazit
- **Fertigungstypen** nach Stückzahl: Einzel, Serie, Sorte, Masse, Charge
- **Organisationstypen:** Werkstatt (Verrichtung), Fließ (Reihe ohne, Band mit Takt), Insel (Teilefamilie, Team), Baustelle
- **Taktzeit** = verfügbare Zeit ÷ Stückzahl; Stationen aufrunden
- **Ergonomie** passt die Arbeit an den Menschen an

Kapitel 1 geschafft!

Jetzt festigen: Bearbeiten Sie das Multiple-Choice-Training zu Kapitel 1 und schließen Sie Lücken mit der Mindmap und den Übungen im Arbeitsbuch (Ebene 1 bis 3, ab S. 32).

Multiple-Choice-Training
PC0010 · mit Lösungen

Mindmap Kapitel 1
PM0010 · A3 quer

Vorlesung auf YouTube
Kanal @fachwirt24

Weiter geht’s
Kapitel 2: Produktionssteuerung analysieren