

Prüfungsaufgabe zur

Betrieblichen Aufgabenstellung
im Rahmen der Fortbildung zum
Industriemeister Metall

Thema:

Qualitätsprüfung - von 100% auf Stichprobe

Schwerpunkte: Handlungsbereich Führung/Personal
 Funktionsfeld Montage
 (Serienmontage von Leiterplatten)

Dezember 2002

Erarbeitet durch
H. Deck
D. Kohl
L. Kolles

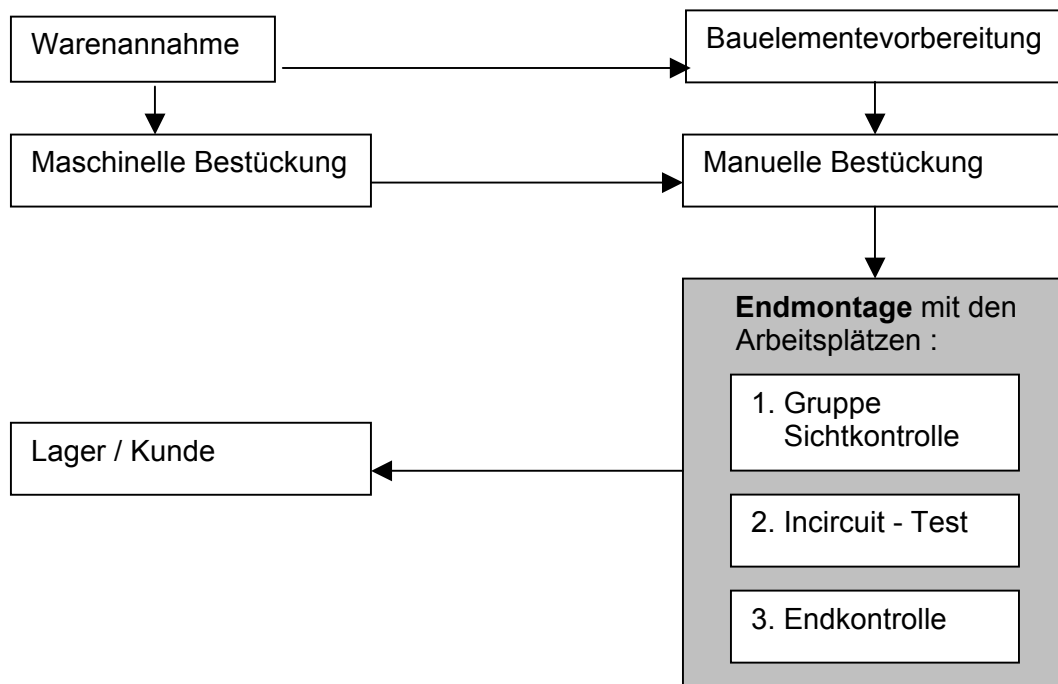
Modellversuchsbereich IHK Karlsruhe (R. Barthold)
Firma Siemens Landis & Staefa (L. Kolles)
Wissenschaftliche Begleitung: Fraunhofer Institut Arbeitswirtschaft und Organisation
(K. Müller, N. Walliser, G. Gidion)

Ausgangssituation

In einem Unternehmen mit ca. 800 Mitarbeitern das elektronische Bauelemente herstellt, wie z.B. Regler für Brenner, sind Sie als Meister für die Abteilung Endmontage zuständig.

Nachfolgende Abbildung zeigt Ihren Bereich „Endmontage“ und die vor- und nachgelagerten Bereiche.

Abb. 1 Übersicht Arbeitsplätze



Beschreibung Ihres Meisterbereiches

In Ihrer Endmontage arbeiten jeweils 4 Personen in 2 Schichten. Sie haben die Aufgabe, unterschiedliche Formen der Qualitätskontrolle durchzuführen.

Die Ihrem Bereich vorgelagerte Stelle liefert bestückte Leiterplatten an, die durch Ihre Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zunächst einer Sichtkontrolle unterzogen werden (siehe Abb.1). Am Arbeitsplatz 2 erfolgt ein elektrischer Test. Dieser prüft die Funktionsfähigkeit der Leiterplatten und ob alle Bauelemente richtig bestückt sind.

Am Arbeitsplatz 3 wird eine vom Kunden geforderte normgerechte Endprüfung durchgeführt. Anschließend werden die bestückten Leiterplatten verpackt und ins Lager bzw. zum Kunden geliefert.

An den Arbeitsplätzen 2 und 3 arbeiten jeweils 1 Person.

In der Gruppe Sichtkontrolle gibt es drei Arbeitsplätze. Davon sind 2 Arbeitsplätze während den Schichten ständig belegt.

Die Arbeitsaufgabe der Mitarbeiterinnen besteht darin, die Lötstellen zu kontrollieren und die Vollständigkeit sowie die Polung der Bauteile zu überprüfen.

Des weiteren übernehmen sie die Nacharbeiten, z.B. an fehlerhaften Lötstellen. Ist der Fehleranteil zu hoch, so wird die bestückte Leiterplatte an die vorgelagerten Bereiche zurückgegeben. Die eingesetzten Arbeitsmittel sind Lötkolben, Absauggeräte und Mikroskope zur Begutachtung der Leiterplatten.

Im Durchschnitt dauert die Sichtkontrolle einer Leiterplatte 3 Minuten. Die Arbeitszeit beträgt 7 Stunden je Schicht.

Die Leiterplatte ist in Abb. 2 (siehe Anhang) dargestellt.

Aufgabenstellung:

Da das Unternehmen wettbewerbsfähig bleiben muss, sind als eine Maßnahme der Geschäftsleitung die Kosten der Qualitätsprüfung zu senken.

Bei den Arbeitsplätzen 2 und 3 besteht keine Möglichkeit den Aufwand zu reduzieren. Sie haben festgestellt, dass die Kosten der Sichtkontrolle durch eine Verringerung des Umfangs reduziert werden können.

Mit Ihrem Produktionsleiter haben Sie deshalb folgende Zielvereinbarung getroffen:

Der Aufwand der Sichtkontrolle soll im nächsten halben Jahr um die Hälfte reduziert werden, d.h. es sollen zukünftig 1000 Leiterplatten (LPL) in 25 Stunden kontrolliert werden.

Bearbeitungszeit: 240 min

Gesamtpunktzahl: 100 Punkte

Aufgabe 1:

Beschreiben Sie das „Arbeitssystem Sichtkontrolle“ anhand der 7 Systembegriffe. Nennen Sie die 7 Begriffe und fügen Sie die entsprechenden beispielhaften Merkmale dazu. Soweit im Text keine Angaben zu einem Begriff zu entnehmen sind, legen Sie selbst mind. drei Merkmale je Begriff fest.

Aufgabe 2:

Für Ihr Vorgehen bei der Planung zur Erreichung des Sollzustandes lassen sich verschiedene Hilfsmittel und Methoden einsetzen.

Nennen Sie 10 mögliche Analysemethoden bzw. Planungstechniken mit der Sie das Projekt „Sichtkontrolle“ entsprechend der Zielvereinbarung optimal planen können.

Aufgabe 3:

Analyse des Istzustandes in der Sichtkontrolle

Sie haben erkannt, dass die Automatisierung, der Sichtkontrolle technisch machbar ist. Ein Problem stellt auf der einen Seite die hohen Investitionen dar, die nicht budgetiert sind. Auf der anderen Seite erkennen Sie, dass die automatische Sichtkontrolle, nur die Fehler aufdeckt, und somit der Aufwand für Nacharbeit immer noch vorhanden ist. In einer Besprechung mit ihrem Vorgesetzten wird das weitere Vorgehen festgelegt. Ihr Vorgesetzter bittet Sie um eine effiziente Vorgehensweise in diesem Projekt.

a) Beschreiben Sie eine Methode zur Problemlösung aus Aufgabe 2, die Ihrer Meinung nach am Besten geeignet ist, in sachlogischer Reihenfolge.

Um eine optimale Lösung zu finden, müssen Sie Daten und Informationen zu ihrem Problem sammeln.

Sie beschließen die Mitarbeiter in der Bestückung in die Problemlösung mit einzubeziehen. Im Rahmen einer KVP – Stunde (Sitzung) sollen die Mitarbeiter über das Projekt informiert und Aktionen zur Fehlervermeidung erarbeitet werden.

b) Bereiten Sie diese KVP - Stunde vor, und beschreiben Sie ihre Vorgehensweise bei der Moderation.

Aufgabe 4:

Da diverse Besprechungen und Produktionsvergleiche (Benchmarks) nicht die notwendigen Erkenntnisse für die eigene Problematik ergaben, wurde folgende Vorgehensweise beschlossen:

- Ist-Aufnahme der aktuellen Situation lt. Abb. 2 (20 Stichproben mit $n = 40$ Leiterplatten)
 - Analyse und Fehlermöglichkeiten
- a) Erstellen Sie auf Basis der gegebenen „Ist-Erfassung“ (Abb. 3) eine Fehlersammelkarte (Abb. 4) und berechnen Sie die prozentuale Häufigkeiten.
- b) Stellen Sie die vier Hauptfehler als Pareto -Diagramm dar.
- c) Erstellen Sie für den am häufigsten beanstandeten Hauptfehler zur Ursachenfindung ein Ursachen - Wirkungsdiagramm (Ishikawa - Diagramm). Benennen Sie mindestens 5 Ursachen pro „Fischgrat“. Verwenden Sie hierzu das beiliegende Lösungsblatt (Abb.5).

Aufgabe 5:

- a) Aufgrund der aus Aufgabe 4 vorliegenden Erkenntnisse werden Sie aufgefordert auf Basis des erarbeiteten Ursachen - Wirkungsdiagramm (Ishikawa - Diagramm) mindestens 5 Maßnahmen zur Ursachenbeseitigung zu benennen. Begründen Sie ebenfalls warum Sie diese Maßnahmen gewählt haben.
- b) Die Geschäftsleitung hat beschlossen sich nach dem prozessorientierten QM - System DIN EN ISO 9001:2000 zertifizieren zu lassen. Entwickeln Sie Argumente um die Mitarbeiter auf die geplante Zertifizierung vorzubereiten.

Aufgabe 6:

Um die Bestückqualität der Leiterplatten zu verbessern wurde im Rahmen einer KVP - Stunde festgelegt, dass jede Bestückerin ihre Leiterplatte mit einem Farbstift kennzeichnet. Die Fehler werden von den Mitarbeitern der Sichtkontrolle in Fehlersammelkarten (Strichliste) festgehalten.

Die Strichlisten wurden von Ihnen nach fünf Arbeitstagen ausgewertet.

Das Ergebnis zeigt, dass Frau Maier drei mal soviel Bestückfehler unterlaufen wie den anderen Bestückerinnen.

Sie beschließen, mit Frau Maier ein Gespräch zu führen.

- a) Was ist bei einem Kritikgespräch zu beachten?
- b) Beschreiben Sie mindestens 6 Phasen eines Kritikgesprächs.

Aufgabe 7:

(Istzustand)

Ihr Produktionsleiter möchte wissen, wie sich die Kosten in der Gruppe der Sichtkontrolle vom Istzustand zum Sollzustand verändern.

- a) Errechnen Sie die Gesamtmenge der herzustellenden Leiterplatten im Istzustand in (Stück / Jahr).

b) Ermitteln Sie die Kosten für 1 Leiterplatte (€ / Stück) im Istzustand, wenn die variablen Kosten (ohne Materialkosten) pro Arbeitsjahr (240 Arbeitstage) 188160 € betragen und sich die fixen Kosten pro Leiterplatte auf 1,50 € belaufen.

(Sollzustand)

c) Wie viel kostet die Sichtprüfung einer LPL, wenn Sie das Ziel erreicht haben ?
 Vorgabe: Die fixen Kosten pro LPL bleiben erhalten, die variablen Kosten pro Jahr senken sich auf 95000 €.

d) Errechnen Sie die Kosteneinsparung (= Gewinn) in € / Stück und in € /Jahr

Aufgabe 8:

Zur Ermittlung der Kapazitätsbelegung im Sollzustand stehen Ihnen die Daten der folgenden Tabelle zur Verfügung.

Artikel – Nr. (LPL– Nr.)	Menge (Stück/Jahr)	Arbeitsplatz / te (min/Stck) und T (Std/Jahr)					
		1. Sichtprüfung		2. Incircuit – Test		3. Endprüfung	
		te	T	te	T	te	T
LPL – 25	60 000	1,50	<input type="text"/>	1,50	<input type="text"/>	1,20	<input type="text"/>
LPL – 26	30 000	1,60	<input type="text"/>	1,40	<input type="text"/>	1,60	<input type="text"/>
LPL – 27	18 000	1,10	<input type="text"/>	1,30	<input type="text"/>	0,90	<input type="text"/>
LPL – Rest	<input type="text"/>	1,48	<input type="text"/>	1,07	<input type="text"/>	1,20	<input type="text"/>
Summe:	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Kapazitätsbedarf (Std/Jahr)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Kapazitätsbestd. (Std/Jahr)		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Auslastungsgrad (%):		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	

Zur Lösung der Aufgaben ermitteln Sie alle Daten in den Feldern

a) Tragen Sie die Gesamtmenge (LPL / Jahr) aus Aufgabe 7a) in die Tabelle unter Summe (Stück / Jahr) ein. Falls keine Lösung vorliegt, nehmen Sie 135 000 Stück / Jahr an.

b) Ermitteln Sie die fehlende Mengenangabe LPL - Rest in (Stück/Jahr)

c) Ermitteln Sie die Kapazitätsbedarfe T und Kapazitätsbestände in (Std/Jahr). Bei den Kapazitätsbeständen berücksichtigen Sie einen Planungsfaktor von p = 0,9 und beachten Sie die reduzierte (von Ihnen zu ermittelnde) Personenzahl aufgrund der Zielvereinbarung.

d) Ermitteln Sie die Auslastungsgrade in (%)

e) Machen Sie drei Vorschläge, wie Sie die erforderliche Mehrleistung in der Sichtprüfung ohne zusätzliches Personal erbringen können.

Aufgabe 9:

Der Produktionsleiter beauftragt Sie für die Leiterplatte LPL25 eine Kostenträgerrechnung (Zuschlagskalkulation) für den Sollzustand zu erstellen.

Zur Ermittlung der Selbstkosten der LPL - 25 stehen Ihnen folgende Daten zur Verfügung.

Kostenstelle: Warenannahme, Lager, Einkauf		
Materialeinzelkosten (MEK)	=	20,00 € / Stück
Materialgemeinkostenzuschlagssatz (MGKZ)	=	5 %
Kostenstelle: Maschinelle Bestückung		
Fertigungseinzelkosten (FEK)	=	0,50 € / Stück
Bestückungszeit Automat (teB)	=	0,40 Min / Stück
Maschinenkosten Automat (MAK)	=	1,50 € / Min
Restfertigungsgemeinkostenzuschlagssatz (RFGKZ)	=	200 %
Kostenstelle: Manuelle Bestückung und Bauelementevorbereitung		
Fertigungseinzelkosten (FEK)	=	1,20 € / Stück
Fertigungsgemeinkostenzuschlagssatz (FGKZ)	=	150 %
Kostenstelle: Endmontage		
Fertigungseinzelkosten (FEK)	=	1,80 € / Stück
Maschinenkosten Incircuittest (MAK)	=	0,50 € / Stück
Restfertigungsgemeinkostenzuschlagssatz (RFGKZ)	=	200 %
Sondereinzelkosten der Fertigung (SEF)	=	1,00 € / Stück
Kostenstelle: Verwaltung und Vertrieb		
Verwaltungsgemeinkostenzuschlagssatz (VwGKZ)	=	12,0 %
Vertriebsgemeinkostenzuschlagssatz (VtGKZ)	=	18,0 %

Abb. 3 Isterfassung für Aufgabe 4a)

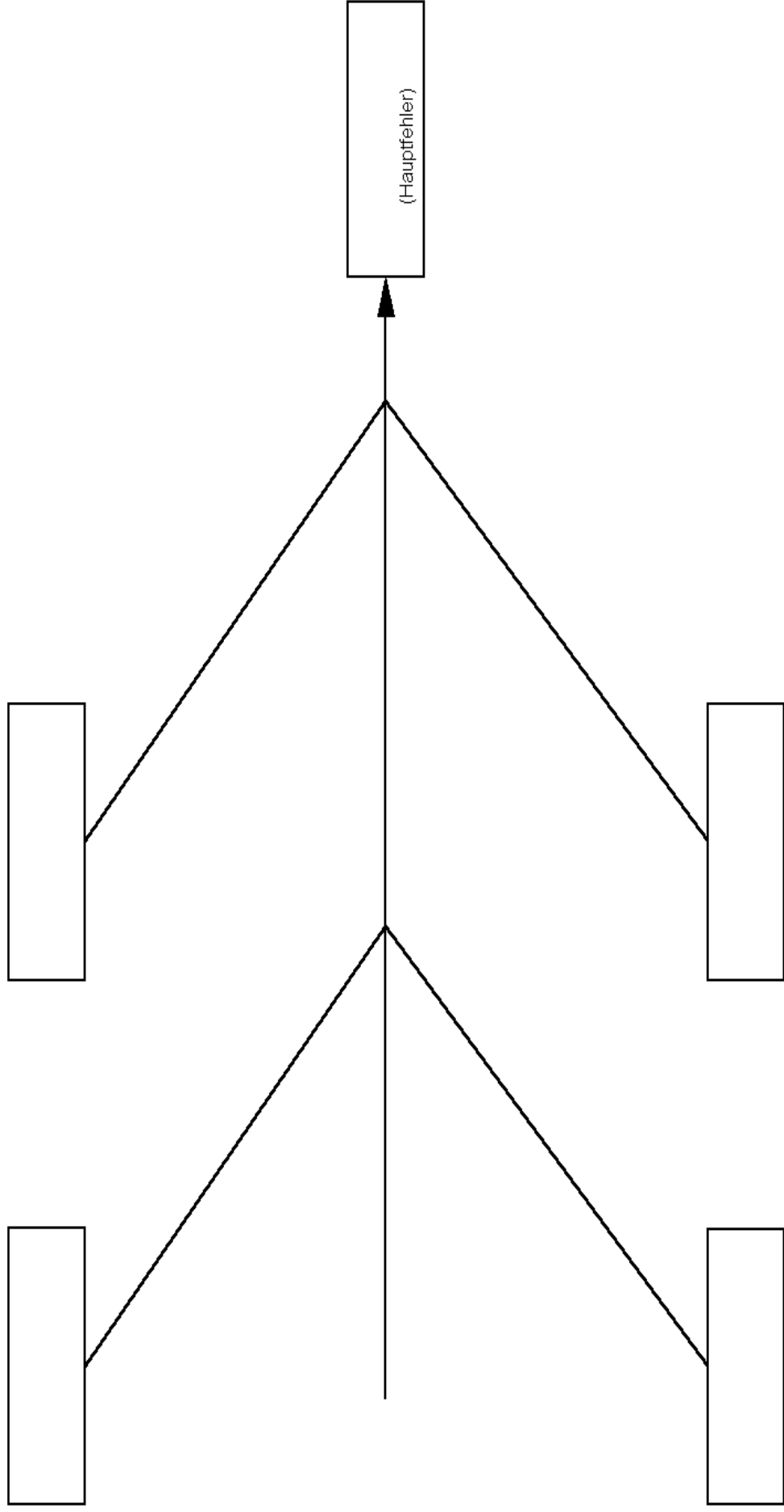
Ergebnisse Stichprobe Sichtprüfung LGM29 (n=40)
(Ist – Erfassung)

Hauptfehler	Fehlerart	Anzahl Stichproben																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
maschinell	Bauteil fehlt	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Bauteil falsch	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Bauteil verpolt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
manuell	Bauteil fehlt	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	0	2	1	1	2	1	2	1	2	1
	Bauteil falsch	1	0	1	2	1	2	0	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	0
	Bauteil verpolt	1	2	2	0	2	0	1	1	2	2	1	0	1	1	0	1	2	1	0	2
	Bauteil nicht durchgesteckt	1	2	1	2	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	1	2	0	2	1	0
Bauteil	mechanisch beschädigt	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lötstelle	Zinnschlüsse	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
	Bauteil nicht gelötet	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Abb. 5 Ishikawa - Diagramm

Lösungsblatt zu Aufgabe 4c)

Ursache- und Wirkungsdiagramm (Ishikawa- oder Fischgratdiagramm)



Lösungen

Zu Aufgabe 1:

- 1. *Arbeitsaufgabe*: kennzeichnet den Zweck des Arbeitssystems z.B. Lötstellen der LPL kontrollieren, Vollständigkeit und Polung der Bauteile überprüfen, Nacharbeiten an fehlerhaften Lötstellen.
- 2. *Arbeitsablauf*: ist die zeitliche und räumliche Folge des Zusammenwirkens von Mensch, Betriebsmittel und Arbeitsgegenstand wie z.B. LPL aus Magazin entnehmen und Sichtkontrolle der Bauteilseite durchführen. LPL umdrehen und Sichtkontrolle der Polung durchführen. LPL in Transportkasten ablegen. Evtl. schlechte Lötstellen nachlöten oder entlöten, neu stecken und neu löten.
- 3. *Eingabe*: besteht aus den Arbeitsgegenständen wie z.B. Leiterplatten, Bauelementen, Lötzinn, Lötpaste, Aufträgen mit den Informationen wie z.B. Zeichnungen sowie von Energie wie z.B. Strom für elektr. Betriebsmittel.
- 4. *Ausgabe*: besteht z.B. aus fertigen Arbeitsgegenständen die im Sinne der Arbeitsaufgabe verändert worden sind, z.B. fertige LPL und Auftrag zwecks Lieferung an Lager oder an den Kunden.
- 5. *Mensch*: ist das wichtigste Element, da er die anderen Elemente beeinflussen kann, z.B. Fr. Meier, 30 Jahre alt, Pers.-Nr. 4711.
- 6. *Betriebsmittel*: auch Arbeitsmittel genannt dienen dem Menschen hauptsächlich zur Vereinfachung der Arbeitsabläufe, wie z.B. Lötkolben, Absauggerät, Mikroskop, Teilebehälter .
- 7. *Umwelteinflüsse*: sie sind physikalischer, organisatorischer und sozialer Art. Sie wirken meist als Störfaktoren auf das Arbeitssystem ein (Immission). Sie können auch vom Arbeitssystem erzeugt werden (Emission) wie z.B. Lötdämpfe, Klima usw.

Zu Aufgabe 2:

1. 6 Stufenmethode der Planungssystematik
2. Stärken – Schwächen – Diagramm
3. Ishikawa – Diagramm
4. Metaplan – Methode
5. Ursachen – Analyse
6. Wertanalyse
7. Arbeitsablaufdiagramm
8. Balkendiagramm
9. Netzplan
10. Kreativitätstechnik z.B. Brainstorming
11. Pareto – Analyse

Zu Aufgabe 3:

- a, Lösungsvorschlag1:
- Managementkreis
- Ziele setzen
 - Planen
 - Entscheiden
 - Realisieren
 - Kontrollieren

Lösungsvorschlag2:

- 6 Stufen-Methode nach REFA
1. Ziele setzen
2. Aufgaben abgrenzen
3. Ideale Lösung suchen
4. Daten sammeln und praktische Lösung entwickeln
5. Optimale Lösung aussuchen
6. Lösung einführen und Zielerfüllung kontrollieren.

Es sind auch andere Lösungen denkbar. Der Schwerpunkt der Lösung sollte auf der sachlogischen Reihenfolge liegen.

b, Lösungsvorschlag:

1 Vorbereitung:

- Raum reservieren
- Teilnehmer einladen
- Medien festlegen (OHP, Beamer)
- Fahrplan erstellen
- Moderationsmethoden festlegen (Brainstorming, Metaplan)
- Material bereitstellen (PIN - Wände, Moderatorenkoffer)

2. Durchführung:

- Einleitung: Begrüßung, Fahrplan vorstellen, Zielsetzung, Aufforderung zur Mitarbeit, Spielregeln festlegen
- Hauptteil: Auswertung der IST - Analyse vorstellen-----Präsentation mit Folie und OHP
Mögliche Fehlerursachen ermitteln-----Brainstorming, Flipchart
Lösungsansätze entwickeln-----Metaplan, Pinwände,
- Karten
Lösungsansätze priorisieren-----Punktabfrage, Klebepunkte
Aktionsplan erstellen-----Flipchart
- Schluss
Zusammenfassung
Weiteres Vorgehen festlegen
Stimmungsbild
Dank an die Mitarbeiter für die Mitarbeit

3. Nachbereitung Protokoll erstellen
 Ergebnisse an der Gruppenwand visualisieren

Zu Aufgabe 4:

Lösungsvorschlag zu 4a) siehe Abb. 6

Lösungsvorschlag zu 4b) siehe Abb. 7

Lösungsvorschlag zu 4c) siehe Abb. 8

Zu Aufgabe 5:

Lösungsvorschlag zu Aufgabe 5 a):

Aus dem jeweils erarbeiteten Ursachen-Wirkungsdiagramm sind 5 Maßnahmen zur Ursachenbeseitigung zu benennen; mit Begründung warum diese Maßnahmen gewählt worden sind.

Lösungsvorschlag zu Aufgabe 5 b):

Mit folgenden Argumenten können die Mitarbeiter auf die geplante Zertifizierung vorbereitet werden:

- Die Prozesse werden transparent (nachvollziehbar)
- Die Verantwortlichkeit für bestimmte Bereiche wird festgelegt
- Arbeitsteilung und abgegrenzte Bereiche sorgen für ein stressfreies Klima
- Konstruktions-, Fabrikations- und Instruktionsfehler werden frühzeitig erkannt
- Die Nachweispflicht (Produkthaftungsgesetz) wird erfüllt durch Produktbeobachtung und Dokumentation, auch der Prüf- und Betriebsvorgänge

Zu Aufgabe 6:

Lösungsvorschlag:

Grundsätzlich soll bei einem Kritikgespräch das Fehlverhalten eines Mitarbeiters kritisiert werden, und nicht die Person selbst.

Phasen des Kritikgesprächs:

1. Vorbereitung
 - Unter 4 Augen
 - Termin vereinbaren
 - Störungen vermeiden
 - Fakten sammeln
 - Ziel des Gesprächs festlegen
 - Argument und Gegenargumente sammeln
2. Einleitung
 - Positive Atmosphäre
 - Begrüßung
 - Zweck des Gesprächs erläutern
3. Tatbestandsgliederung
 - Fehlverhalten klar, konkret und sachlich ansprechen
 - Es sollte Einigkeit über den Tatbestand erzielt werden
4. Stellungnahme des Mitarbeiters
 - Der Mitarbeiter sollte die Möglichkeit bekommen, sich zum Tatbestand zu äußern
 - Welche Ursachen, Gründe aus Sicht des Mitarbeiter führen zu dem Fehlverhalten?
5. Folgen des Fehlverhaltens aufzeigen
 - Dem Mitarbeiter sollten die Folgen des Fehlverhaltens klar aufgezeigt werden
 - Kosten für Nacharbeit
 - Lieferprobleme
 - Mehraufwand für Kollegen
6. Einigung über das weitere Vorgehen
 - Verhaltensänderung des Mitarbeiters
 - Änderungen im Arbeitsablauf
 - Änderungen am Produkt
7. Erfolgskontrolle
 - Deutlich machen, dass die Einhaltung der getroffenen Vereinbarung kontrolliert wird
 - Unterstützung anbieten

Zu Aufgabe 7:

Gegeben: Variable Kosten Kv = 188 160 €/Jahr, Vorgabezeit te = 3,00 min / Stück
 Fixe Kosten Kf = 1,50 € / Stück, Arbeitstage / Jahr = 240
 Arbeitszeit = 2 Schichten a. 7 Stunden / Schicht

a, Mengenleistung (Stück / Schicht) = 420 (min / Schicht) : 3 (min / Stück) = 140

Mengenleistung (Stück / Jahr) = 140 (Stück / Schicht) x 2 (Schichten / Tag) x
 2 Arb.-Plätze x 240 (Tage / Jahr) = 134 400

b, Variable Kosten Kv (€ / Stück) = 188 460 € / Jahr : 134 400 Stück / Jahr = 1,40
 Kosten K (€ / Stück) = Kv + Kf = 1,40 + 1,50 = 2,90

c, Da die Kf = 1,50 € / Stück gleich bleiben muss auch die Stückzahl gleich bleiben.
 Es liegt also keine Fixkostendegression vor.
 Variable Kosten Kv (€ / Stück) = 95 000 € / Jahr : 134 400 Stück / Jahr = 0,71
 Kosten K (€ / Stück) = Kv + Kf = 0,71 + 1,50 = 2,21

d, Gewinn (€ / Stück) = 2,90 – 2,21 = 0,69
 Gewinn (€ / Jahr) = 134 400 (Stück / Jahr) x 0,69 (€ / Stück) = 92 736

Zu Aufgabe 8:

a, bis d,

Artikel – Nr. (LPL– Nr.)	Menge (Stück/Jahr)	Arbeitsplatz / te (min/Stck) und T (Std/Jahr)					
		1. Sichtprüfung		2. Incircuit – Test		3. Endprüfung	
		te	T	te	T	te	T
LPL – 25	60 000	1,50	1500	1,50	1500	1,20	1200
LPL – 26	30 000	1,60	800	1,40	700	1,60	800
LPL – 27	18 000	1,10	330	1,30	390	0,90	270
LPL – Rest	26 400	1,48	649	1,07	471	1,20	528
Summe:	134 400		3279		3061		2798
Kapazitätsbedarf (Std/Jahr)			3279		3061		2798
Kapazitätsbestd. (Std/Jahr)			3024		3024		3024
Auslastungsgrad (%):			108,4		101,7		92,5

a, Aus Aufgabe 7a) ergeben sich 134 400 Stück / Jahr / Jahr

b, 134 400 Stück / Jahr - (60 000 + 30 000 + 18 000) Stück / Jahr = 26400 Stück / Jahr

c, Kapazitätsbedarf: (Errechnung der Lösung hier nur für Sichtprüfung dargestellt)

LPL-25: $T = m \times t_e = 60\,000 \text{ Stück / Jahr} \times 1,50 \text{ min / Stück} : 60 = 1500 \text{ Std / Jahr}$

LPL-26: $T = m \times t_e = 60\,000 \text{ Stück / Jahr} \times 1,50 \text{ min / Stück} : 60 = 800 \text{ Std / Jahr}$

LPL-27: $T = m \times t_e = 60\,000 \text{ Stück / Jahr} \times 1,50 \text{ min / Stück} : 60 = 330 \text{ Std / Jahr}$

LPL – Rest = 649 Std / Jahr

Summe Kapazitätsbedarf = 3279 Std / Jahr

Kapazitätsbestand:

Aufgrund der halben Vorgabezeit ist nur noch 1 Person je Schicht notwendig.

$7 \text{ (Std / Tag} \times \text{Pers)} \times 240 \text{ (Tage/ Jahr} \times \text{Schicht)} \times 1 \text{ Pers} \times 2 \text{ Schichten} \times 0,9 =$

Kapazitätsbestand = 3024 Std / Jahr

d, Auslastungsgrad = $\frac{\text{Kapazitätsbedarf}}{\text{Kapazitätsbestand}} \times 100 \%$

Auslastungsgrad = $\frac{3279 \text{ Std / Jahr}}{3024 \text{ Std / Jahr}} \times 100 \% = \underline{108,43 \%}$

e, 1. Personal aus Endprüfung übernimmt zum Teil die Sichtprüfung (ca. 8 %)

2. Einführung von Leistungslohn, z.B. Prämie (8 % sind machbar)

3. Überstunden ansetzen in Höhe von $3279 \text{ h/a} - 3024 \text{ h/a} = 255 \text{ h/a} : 12 \text{ Mon} : 2 \text{ Schichten} = 10,63 \text{ h / Mon. und Schicht}$ (sind ca. 8 %)

Zu Aufgabe 9:

<u>Kostenart</u>		<u>Kosten (€ / Stück)</u>	<u>Berechnung</u>
MEK	=	40,00	
MGK (5 %)	=	2,00	
<u>MK</u>	=	<u>42,00</u>	
FEK(masch. Best.)	=	0,50	
MAK	=	0,60	= (0,40 x 1,50)
RFGK (200 %)	=	1,00	
FEK (man. Best.)	=	1,20	
FGK (150 %)	=	1,80	
FEK (Endmontage)	=	1,80	
MAK	=	0,50	
RFGK (200 %)	=	3,60	
<u>FK</u>	=	<u>11,00</u>	
SEF	=	1,00	
<u>HK</u>	=		<u>54,00</u>
VwGK (12 %)	=	6,48	
<u>VtGK (18 %)</u>	=	<u>9,72</u>	
<u>SK</u>	=		<u>70,20</u>

Abb. 7 = Lösungsvorschlag zu Aufgabe 4 b):

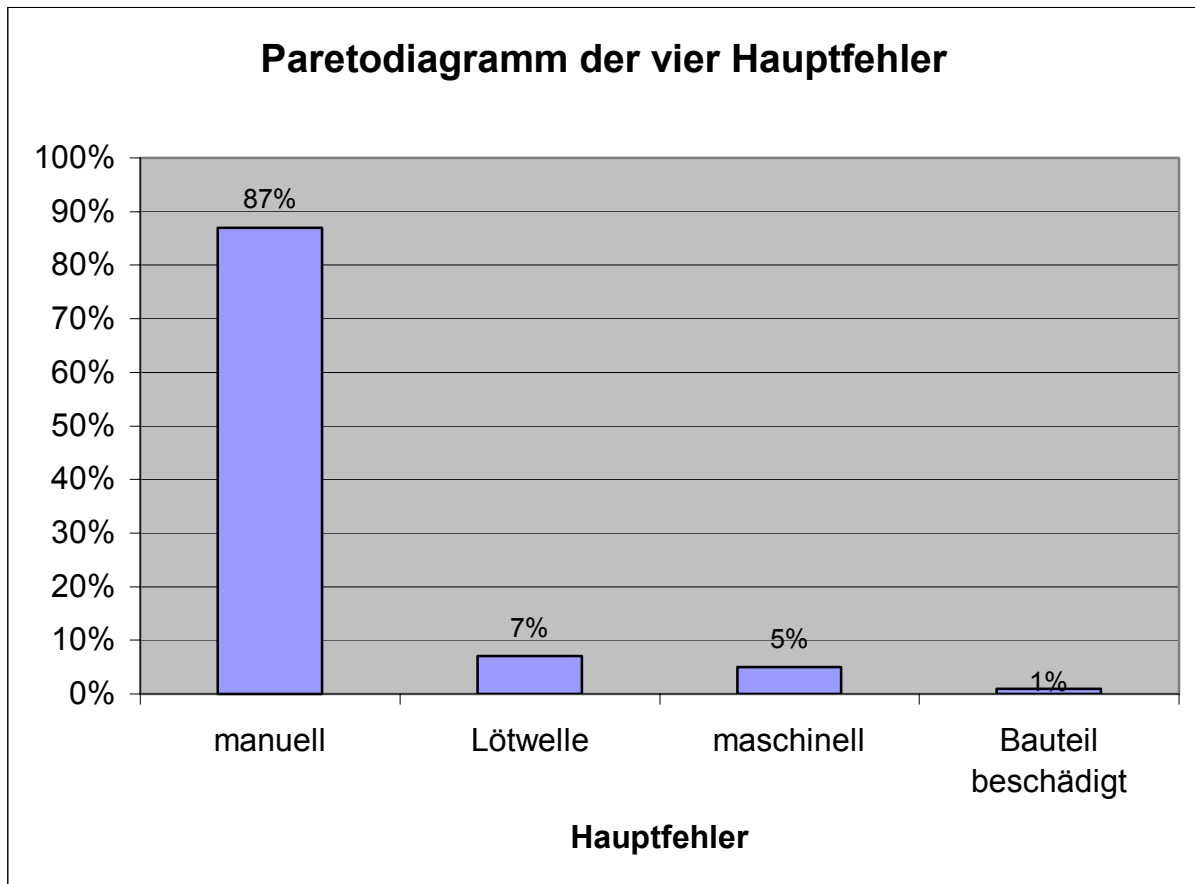


Abb. 8 = Lösungsvorschlag zu Aufgabe 4 c):

