

# Inhaltsverzeichnis

Klausurentaining Weiterbildung .....	5
Vorwort .....	7
Inhaltsverzeichnis .....	9

## Aufgaben

<b>1 Grundlagen und Begriffe .....</b>	<b>21</b>
01. Produktion, Fertigung .....	21
02. Werdegang eines Produkts (1)*** .....	21
03. Werdegang eines Produkts (2) .....	21
04. Rapid Prototyping*** .....	21
05. Simultaneous Engineering .....	22
06. Begriffe der DIN 199, Teil 2 .....	22
<b>2 Produktionsplanung .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 Ziele und Aufgaben .....</b>	<b>23</b>
01. Ziele der Produktionsplanung und -steuerung .....	23
02. Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung .....	23
03. Aufgabe der Ablaufplanung .....	23
04. Wandel der Rahmenbedingungen .....	23
<b>2.2 Produktionsprogrammplanung .....</b>	<b>23</b>
01. Produktplanung .....	23
02. Varianten der Produktionsprogrammänderung .....	24
03. Optimierung des Produktportfolios .....	24
04. Lebenszyklus .....	25
05. Produktionsprogrammplanung, Prognoseverfahren .....	26
06. Optimale Produktionsprogrammplanung .....	27
07. Optimales Produktionsprogramm (1) .....	28
08. Optimales Produktionsprogramm (2) .....	28
09. Optimales Produktionsprogramm mithilfe linearer Optimierung*** .....	28
10. Produktionsprogrammplanung, Engpassrechnung für vier Produkte .....	29
11. Produktionsprogrammplanung, Engpass bei Anlage Z .....	29
12. Break-even-Menge, Deckungsbeitrag .....	30
<b>2.3 Planung der Produktionsverfahren .....</b>	<b>31</b>
01. Produktionsverfahren, Überblick, Vor- und Nachteile .....	31
02. Wahl des Fertigungsverfahrens .....	31
03. Eigen- oder Fremdfertigung, Make-or-Buy (langfristige Betrachtung) .....	31
04. Fertigungsprinzipien: Fertigungsinseln .....	32
05. Fertigungsverfahren (Vergleich) .....	32
06. Fertigungsverfahren (1) .....	32
07. Fertigungsverfahren (2) .....	33
08. Fertigungsverfahren (3) .....	33

09. Fertigungsverfahren (4) .....	33
10. Ergonomie, Qualitätssicherung .....	33
11. Ziele der Arbeitsplatzgestaltung .....	34
12. Prinzip „verlängerte Werkbank“ (Fertigungstiefe) .....	34
13. Fertigungsbreite .....	35
<b>2.4 Fertigungsversorgung .....</b>	<b>35</b>
<b>2.4.1 Betriebsmittel .....</b>	<b>35</b>
01. Betriebsmittelplanung .....	35
02. Betriebsmittelbedarf .....	35
03. Instandhaltung (1), Wertschöpfungskette .....	35
04. Instandhaltung (2), Strategien .....	36
05. Instandhaltung (3), Organisation .....	36
<b>2.4.2 Personal .....</b>	<b>36</b>
01. Biorhythmus .....	36
02. Nettopersonalbedarf .....	37
03. Arbeitssystem, Art-/Mengenteilung, Taktzeit, Arbeitsproduktivität, Leistungsgrad .....	38
04. Taktzeit .....	38
05. Personalbedarf, Personalbemessung .....	39
06. Personalbemessung (1) .....	39
07. Personalbemessung (2) .....	39
08. Personalbedarf, Kennzahlenmethode .....	40
09. Zeittakord .....	40
10. Entgelt .....	40
11. Entgeltdifferenzierung .....	41
12. Zeitlohn, Überstunden .....	41
13. Lohnzuschläge .....	41
14. Prämienlohn .....	41
15. Prämienlohnberechnung .....	42
16. Akkordlohn, Lohnstückkosten .....	42
17. Akkordlohn .....	42
18. Arbeitsbewertung (1) .....	43
19. Arbeitsbewertung (2) .....	43
20. Arbeitsbewertung (3) .....	43
21. Arbeitsbewertung (4) .....	44
<b>2.4.3 Material .....</b>	<b>45</b>
01. Prognose des Materialbedarfs .....	45
02. Sekundärbedarfsplanung (Bedarfsauflösung)*** .....	45
03. Bestellmenge .....	45
04. ABC-Analyse .....	46
05. Materialflussplanung .....	46
06. Auftragsmenge, Verbrauchsabweichung, Beschäftigungsgrad .....	46
07. Kanban-System .....	47
08. Just-in-Time .....	47

<b>2.5 Kapazitätsplanung</b>	<b>48</b>
01. Begriffe, Aufgabe, und Bedeutung	48
02. Kapazität, Beschäftigungsgrad, Nettobedarf	48
03. Kapazitätsplanung	48
<b>2.6 Standortplanung, Layoutplanung</b>	<b>49</b>
01. Standortanalyse, Nutzwertanalyse	49
02. Layoutplanung (1)	50
03. Layoutplanung (2)***	50
04. Arbeitsablaufdiagramm	51
05. Montagekonzept***	52
<b>3 Produktionssteuerung</b>	<b>53</b>
01. Produktionssteuerung (Ziele, Aufgaben, Zielkonflikte)	53
02. Teamarbeit	53
03. Teambildung	53
04. Werkstattsteuerung	53
05. Auftragsreihenfolge, Prioritätsregeln***	54
06. Techniken der Terminverfolgung	54
07. Maschinenbelegung	54
08. Durchlaufzeit	54
09. Durchlaufzeit und Selbstkosten	55
10. Verkürzung der Durchlaufzeit (Splitting, Überlappung, Zusammenfassung)	56
11. Paralleles Fertigen	56
12. Optimierung der Haupt- und Nebenzeiten***	56
13. Ausweicharbeitsplatz	57
14. SMED***	57
15. Optimale Fertigungslosgröße (1)	57
16. Optimale Fertigungslosgröße (2)***	57
17. Verkürzung der Durchlaufzeit durch Loseilung	58
18. Verkürzung der Durchlaufzeit durch Überlappung	58
19. Durchlaufzeit, kritischer Weg	58
20. Balkendiagramm, Netzplan	59
21. Terminermittlung: Netzplan	60
22. Mengenstückliste	60
23. Erzeugnisstruktur	61
24. Teileverwendungsnachweis	61
25. Konstruktionsunterlagen	61
26. Technische Zeichnung	62
27. Stücklisten	62
28. Montagegerechte Konstruktion/Produktion***	62
<b>4 Systeme der Produktionssteuerung</b>	<b>63</b>
01. CAX-Techniken	63
02. Managementinformationssystem, Data Warehouse-Architektur***	63
03. Echtzeitbetriebssysteme	63
04. Übernahme bestehender Zeichnungen, CAD***	63
05. Betriebsdatenerfassung (BDE)	64

<b>5 Produktionsüberwachung</b>	<b>65</b>
01. Ziele und Aufgabe der Produktionsüberwachung	65
02. Fertigungskontrolle	65
03. Störungen bei der Fertigungsdurchführung	65
04. Produktionscontrolling, Produktionsbudget	66
<b>6 Rahmenbedingungen der Produktion</b>	<b>67</b>
<b>6.1 Qualitätssicherung</b>	<b>67</b>
01. Stichprobe, Prüfschärfe	67
02. Qualitätsbegriff, Q7, Qualitätsarten	67
03. Qualitätskosten	67
04. TQM	68
05. Kaizen, KVP	68
06. Maßnahmen der Rationalisierung	68
07. Pareto-Analyse	68
08. Ursache-Wirkungsdiagramm	69
09. Strichliste (Fehlersammelkarte)	69
10. Interpretation von Histogrammen	69
11. DIN ISO 9000	70
12. QM-System (1)	70
13. QM-System (2)	70
14. Qualitätsplanung	70
15. Prüfplanung	71
16. Qualitätslenkung, Abweichungsursachen	71
17. FMEA	71
18. Fehlerbaumanalyse	72
19. SPC	72
20. Kontrollkarte (QRK = Qualitätsregelkarte)	72
21. NIO-Teile	73
22. Maschinenfähigkeitsindex***	73
23. Maschinenfähigkeit, Prozessfähigkeit (Unterschiede)	73
<b>6.2 Umweltschutz</b>	<b>73</b>
01. Ökologie	73
02. Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	73
03. Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)	74
04. Chemikaliengesetz REACH	74
05. Kooperationsprinzip	74
06. Prinzipien des Umweltrechts	74
07. Umweltmanagement I	74
08. Standort- und produktorientierte Probleme	75
09. Verpackungsverordnung	75
10. Abfallverordnung	75
11. Umweltmanagement II	75
12. Umweltschutz und Produktlebenszyklus	76
13. Umweltgefährdendes Handeln Ihrer Mitarbeiter	76
14. Umweltmanagement und Firmenjubiläum	76
15. Öko-Audit	76
16. Öko-Sponsoring	77
17. Produktorientierter Umweltschutz	77
18. Produktverantwortung der Lieferanten	77

19. Abwasserreinigung .....	77
20. Entsorgung, KSS*** .....	77
<b>6.3 Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit .....</b>	<b>78</b>
01. Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) .....	78
02. Arbeitsschutzausschuss (ASA) .....	78
03. Berufsgenossenschaften, Amt für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik .....	78
04. Gefährdungsbeurteilung*** .....	79
05. Pflichten nach dem Arbeitsschutzgesetz .....	79
06. Sicherheit beim Einsatz von Maschinen*** .....	79
07. Gefährdungsarten und Schutzmaßnahmen .....	80
08. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) .....	80
09. Gehörschutz .....	80
10. Betriebsanweisung .....	80
11. Arbeitsunfall .....	81
12. Vorbeugender Brandschutz .....	81
13. Sicherheitsfarben .....	81

## Lösungen

<b>1 Grundlagen und Begriffe .....</b>	<b>85</b>
01. Produktion, Fertigung .....	85
02. Werdegang eines Produkts (1)*** .....	86
03. Werdegang eines Produkts (2) .....	87
04. Rapid Prototyping*** .....	87
05. Simultaneous Engineering .....	88
06. Begriffe der DIN 199, Teil 2 .....	89
<b>2 Produktionsplanung .....</b>	<b>91</b>
<b>2.1 Ziele und Aufgaben .....</b>	<b>91</b>
01. Ziele der Produktionsplanung und -steuerung .....	91
02. Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung .....	91
03. Aufgabe der Ablaufplanung .....	92
04. Wandel der Rahmenbedingungen .....	93
<b>2.2 Produktionsprogrammplanung .....</b>	<b>94</b>
01. Produktplanung .....	94
02. Varianten der Produktionsprogrammänderung .....	94
03. Optimierung des Produktportfolios .....	95
04. Lebenszyklus .....	96
05. Produktionsprogrammplanung, Prognoseverfahren .....	97
06. Optimale Produktionsprogrammplanung .....	102
07. Optimales Produktionsprogramm (1) .....	103
08. Optimales Produktionsprogramm (2) .....	104
09. Optimales Produktionsprogramm mithilfe linearer Optimierung*** .....	105
10. Produktionsprogrammplanung, Engpassrechnung für vier Produkte .....	106
11. Produktionsprogrammplanung, Engpass bei Anlage Z .....	107
12. Break-even-Menge, Deckungsbeitrag .....	107

<b>2.3 Planung der Produktionsverfahren</b>	108
01. Produktionsverfahren, Überblick, Vor- und Nachteile	108
02. Wahl des Fertigungsverfahrens	110
03. Eigen- oder Fremdfertigung, Make-or-Buy (langfristige Betrachtung)	111
04. Fertigungsprinzipien: Fertigungsinseln	112
05. Fertigungsverfahren (Vergleich)	112
06. Fertigungsverfahren (1)	113
07. Fertigungsverfahren (2)	114
08. Fertigungsverfahren (3)	115
09. Fertigungsverfahren (4)	115
10. Ergonomie, Qualitätssicherung	116
11. Ziele der Arbeitsplatzgestaltung	117
12. Prinzip „verlängerte Werkbank“ (Fertigungstiefe)	117
13. Fertigungsbreite	118
<b>2.4 Fertigungsversorgung</b>	118
<b>2.4.1 Betriebsmittel</b>	118
01. Betriebsmittelplanung	118
02. Betriebsmittelbedarf	120
03. Instandhaltung (1), Wertschöpfungskette	120
04. Instandhaltung (2), Strategien	123
05. Instandhaltung (3), Organisation	124
<b>2.4.2 Personal</b>	125
01. Biorhythmus	125
02. Nettopersonalbedarf	126
03. Arbeitssystem, Art-/Mengenteilung, Taktzeit, Arbeitsproduktivität, Leistungsgrad	126
04. Taktzeit	128
05. Personalbedarf, Personalbemessung	128
06. Personalbemessung (1)	129
07. Personalbemessung (2)	129
08. Personalbedarf, Kennzahlenmethode	131
09. Zeitakkord	131
10. Entgelt	132
11. Entgeltdifferenzierung	132
12. Zeitlohn, Überstunden	132
13. Lohnzuschläge	133
14. Prämienlohn	133
15. Prämienlohnberechnung	133
16. Akkordlohn, Lohnstückkosten	134
17. Akkordlohn	135
18. Arbeitsbewertung (1)	136
19. Arbeitsbewertung (2)	136
20. Arbeitsbewertung (3)	137
21. Arbeitsbewertung (4)	138
<b>2.4.3 Material</b>	139
01. Prognose des Materialbedarfs	139
02. Sekundärbedarfsplanung (Bedarfsauflösung)***	139
03. Bestellmenge	140

04. ABC-Analyse .....	140
05. Materialflussplanung .....	144
06. Auftragsmenge, Verbrauchsabweichung, Beschäftigungsgrad .....	145
07. Kanban-System .....	146
08. Just-in-Time .....	147
<b>2.5 Kapazitätsplanung .....</b>	<b>147</b>
01. Begriff, Aufgabe, und Bedeutung .....	147
02. Kapazität, Beschäftigungsgrad, Nettobedarf .....	151
03. Kapazitätsplanung .....	152
<b>2.6 Standortplanung, Layoutplanung .....</b>	<b>153</b>
01. Standortanalyse, Nutzwertanalyse .....	153
02. Layoutplanung (1) .....	154
03. Layoutplanung (2)*** .....	156
04. Arbeitsablaufdiagramm .....	157
05. Montagekonzept*** .....	157
<b>3 Produktionssteuerung .....</b>	<b>159</b>
01. Produktionssteuerung (Ziele, Aufgaben, Zielkonflikte) .....	159
02. Teamarbeit .....	160
03. Teambildung .....	160
04. Werkstattsteuerung .....	161
05. Auftragsreihenfolge, Prioritätsregeln*** .....	161
06. Techniken der Terminverfolgung .....	165
07. Maschinenbelegung .....	166
08. Durchlaufzeit .....	166
09. Durchlaufzeit und Selbstkosten .....	167
10. Verkürzung der Durchlaufzeit (Splitting, Überlappung, Zusammenfassung) .....	169
11. Paralleles Fertigen .....	170
12. Optimierung der Haupt- und Nebenzeiten*** .....	170
13. Ausweicharbeitsplatz .....	171
14. SMED*** .....	171
15. Optimale Fertigungslosgröße (1) .....	172
16. Optimale Fertigungslosgröße (2)*** .....	173
17. Verkürzung der Durchlaufzeit durch Loseilung .....	175
18. Verkürzung der Durchlaufzeit durch Überlappung .....	175
19. Durchlaufzeit, kritischer Weg .....	177
20. Balkendiagramm, Netzplan .....	177
21. Terminermittlung: Netzplan .....	179
22. Mengenstückliste .....	179
23. Erzeugnisstruktur .....	180
27. Teileverwendungsnachweis .....	181
25. Konstruktionsunterlagen .....	181
26. Technische Zeichnung .....	182
27. Stücklisten .....	183
28. Montagegerechte Konstruktion/Produktion*** .....	185

<b>4 Systeme der Produktionssteuerung</b>	189
01. CAX-Techniken	189
02. Managementinformationssystem, Data Warehouse-Architektur***	193
03. Echtzeitbetriebssysteme	195
04. Übernahme bestehender Zeichnungen, CAD***	195
05. Betriebsdatenerfassung (BDE)	195
<b>5 Produktionsüberwachung</b>	197
01. Ziele und Aufgabe der Produktionsüberwachung	197
02. Fertigungskontrolle	198
03. Störungen bei der Fertigungsdurchführung	198
04. Produktionscontrolling, Produktionsbudget	200
<b>6 Rahmenbedingungen der Produktion</b>	205
<b>6.1 Qualitätssicherung</b>	205
01. Stichprobe, Prüfschärfe	205
02. Qualitätsbegriff, Q7, Qualitätsarten	205
03. Qualitätskosten	206
04. TQM	207
05. Kaizen, KVP	207
06. Maßnahmen der Rationalisierung	208
07. Pareto-Analyse	210
08. Ursache-Wirkungsdiagramm	211
09. Strichliste (Fehlerrückmeldungskarte)	212
10. Interpretation von Histogrammen	212
11. DIN ISO 9000	212
12. QM-System (1)	213
13. QM-System (2)	214
14. Qualitätsplanung	214
15. Prüfplanung	215
16. Qualitätslenkung, Abweichungsursachen	215
17. FMEA	216
18. Fehlerbaumanalyse	217
19. SPC	218
20. Kontrollkarte (QRK = Qualitätsregelkarte)	218
21. NIO-Teile	219
22. Maschinenfähigkeitsindex***	219
23. Maschinenfähigkeit, Prozessfähigkeit (Unterschiede)	220
<b>6.2 Umweltschutz</b>	220
01. Ökologie	220
02. Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	221
03. Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)	221
04. Chemikaliengesetz REACH	221
05. Kooperationsprinzip	222
06. Prinzipien des Umweltrechts	222
07. Umweltmanagement I	222
08. Standort- und produktorientierte Probleme	223



09. Verpackungsverordnung .....	223
10. Abfallverordnung .....	224
11. Umweltmanagement II .....	224
12. Umweltschutz und Produktlebenszyklus .....	224
13. Umweltgefährdendes Handeln Ihrer Mitarbeiter .....	225
14. Umweltmanagement und Firmenjubiläum .....	225
15. Öko-Audit .....	226
16. Öko-Sponsoring .....	226
17. Produktorientierter Umweltschutz .....	227
18. Produktverantwortung der Lieferanten .....	228
19. Abwasserreinigung .....	228
20. Entsorgung, KSS*** .....	228

### **6.3 Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit .....**

**229**

01. Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) .....	229
02. Arbeitsschutzausschuss (ASA) .....	230
03. Berufsgenossenschaften, Amt für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik .....	231
04. Gefährdungsbeurteilung*** .....	232
05. Pflichten nach dem Arbeitsschutzgesetz .....	233
06. Sicherheit beim Einsatz von Maschinen*** .....	234
07. Gefährdungsarten und Schutzmaßnahmen .....	234
08. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) .....	235
09. Gehörschutz .....	235
10. Betriebsanweisung .....	235
11. Arbeitsunfall .....	238
12. Vorbeugender Brandschutz .....	239
13. Sicherheitsfarben .....	239

### **Formeln und Begriffe .....**

**241**

### **Stichwortverzeichnis .....**

**261**