

# Inhaltsverzeichnis

Klausurentraining Weiterbildung .....	5
Vorwort .....	7
Inhaltsverzeichnis .....	9

## Aufgaben

<b>1 Grundlagen und Begriffe .....</b>	21
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>	23
<b>    2.1 Ziele und Aufgaben .....</b>	23
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>	23
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>	31
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. Zeitakkord .....	40
10. Entgelt .....	40
11. Entgelddifferenzierung .....	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>	48
01. Begriffe, Aufgabe, und Bedeutung .....	48
02. Kapazität, Beschäftigungsgrad, Nettobedarf .....	48
03. Kapazitätsplanung .....	48
<b>2.6 Standortplanung, Layoutplanung .....</b>	49
01. Standortanalyse, Nutzwertanalyse .....	49
02. Layoutplanung (1) .....	50
03. Layoutplanung (2)*** .....	50
04. Arbeitsablaufdiagramm .....	51
05. Montagekonzept*** .....	52
<b>3 Produktionssteuerung .....</b>	53
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 Losteilung .....	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>	63
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>	65
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>	67
<b>    6.1 Qualitätssicherung</b>	67
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>	73
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 Losteilung .....	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. Teileverwendungs nachweis .....	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 (Fehlersammelkarte) .....	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
<b>6.3 Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit .....</b>	<b>229</b>
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
<b>Formeln und Begriffe .....</b>	<b>241</b>
<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>261</b>