

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Gang der Untersuchung	3
1.3	Redaktionelle Hinweise	4
2	Motivation	5
2.1	Toleranzen und Passungen	5
2.1.1	Toleranzen	7
2.1.1.1	Toleranzprinzip	7
2.1.1.2	Maß-, Form- und Lagetoleranzen	8
2.1.1.3	Maßketten	8
2.1.1.4	Statistische vs. Arithmetische Tolerierung	9
	Arithmetische Tolerierung	9
	Statistische Tolerierung	9
	Toleranzen und Qualitätssicherung	10
2.1.2	Passungen	10
2.1.3	Passungsteile	13
2.1.3.1	Paß- und Stützscheiben	14
2.1.4	Normung	15
2.2	Getriebefertigung	18

2.2.1	Funktion und Aufbau von Getrieben	18
2.2.1.1	Gehäuse	18
2.2.1.2	Wellen	19
2.2.1.3	Zahnräder	19
2.2.2	Axiales Wellenspiel	20
2.2.2.1	Montagegerechtes Konstruieren	21
2.2.2.2	Vorrichtungen zum axialen Fixieren	22
2.2.2.3	Spezifische Situation bei MERCEDES-BENZ	23

3	Disposition	27
3.1	Bedeutung der Materialwirtschaft	27
3.2	Aufgaben der Materialwirtschaft	28
3.3	Klassifikation von Verbrauchsfaktoren	32
3.3.1	ABC-Analyse	32
3.3.2	XYZ-Analyse	34
3.3.3	Zweidimensionale Klassifikation	36
3.4	Materialdisposition	37
3.4.1	Programmgesteuerte Bedarfsermittlung	37
3.4.2	Verbrauchsorientierte Bedarfsermittlung	39
3.5	Bestellwesen und Lagerhaltung	40
3.5.1	Funktionen des Lagers	41
3.5.2	Bestellwesen	41
3.5.2.1	Bestellsysteme	42
3.5.2.2	Bestellmengenplanung	42
3.5.3	Lagerhaltungsmodelle	42
3.5.3.1	Das Klassische Losgrößenmodell	43
3.5.3.2	Entscheidungsrelevante Kosten	43

3.5.3.3	Die Klassische Losgrößenformel	45
3.6	Materialrationalisierung	46
3.6.1	Materialstandardisierung	47
3.6.1.1	Normung	47
3.6.1.2	Typung	48
3.6.1.3	Sortimentsplanung	48
3.6.1.4	Mengenstandardisierung	49
3.6.2	Materialanalyse	49
3.6.2.1	CBA-Analyse	49
3.6.2.2	Wertanalyse	50
	Value Analysis	50
	Value Engineering	50
3.7	Exkurs: Produktionstheorie	51
4	Das Schätzproblem	55
4.1	Prozeßbedingt stochastischer Bedarf	55
4.2	Notation und generelle Annahmen	57
4.3	Vorüberlegungen	62
4.4	Schätzen des Mittelwerts	67
4.5	Schätzen der Standardabweichung	72
4.5.1	Die Maximum-Likelihood-Methode	72
4.5.1.1	Das Prinzip der Maximum-Likelihood-Methode	73
4.5.1.2	Die Maximum-Likelihood-Methode für gruppierte Daten	74
4.5.1.3	Normalverteilte Grundgesamtheit und $\theta = \sigma$	74
4.5.1.4	Anpassung des Verfahrens an die konkrete Problem- stellung	75

4.5.2	Minimum-Distanz-Verfahren	76
4.5.3	Die χ^2 -Methode	77
4.5.3.1	Der χ^2 -Anpassungstest	78
4.5.3.2	Die χ^2 -Minimum-Methode	79
4.5.3.3	Normalverteilte Grundgesamtheit und $\theta = \sigma$	82
4.5.3.4	Anpassung des Verfahrens an die konkrete Problemstellung	82
4.6	Numerische Ergebnisse	83
4.6.1	Simulation und Test	83
4.6.1.1	Arithmetisch erzeugte Zufallszahlen	84
4.6.1.2	Modellierung des Scheibenverbrauchs	85
4.6.1.3	Approximation der Verteilungsfunktion	87
4.6.1.4	Berechnung der Schätzwerte	89
4.6.2	Beispiele	91
4.6.3	Berechnung der „exakten“ Likelihood	101
4.7	Anwendungen	105
5	Das Optimierungsproblem	109
5.1	Kombinierbare Passungsteile	109
5.2	Entscheidungsrelevante Kosten	110
5.2.1	Kostenarten	112
5.2.2	Kostenverhalten	115
5.2.3	Gang der Untersuchung	116
5.3	Notation und generelle Annahmen	118
5.4	Die Anzahl möglicher Einbaustrategien	119
5.4.1	Grundlegende Begriffe	120
5.4.2	Algorithmen	123

5.4.3	Die Anzahl der Kombinationen	126
5.5	Optimierungsproblem I	127
5.5.1	Das Knapsack-Problem	131
5.5.2	Das Verschnittproblem	132
5.5.3	Formulierung von Optimierungsproblem I als KP	133
5.5.4	Lösungsverfahren	134
5.5.4.1	Vollständige Enumeration	135
5.5.4.2	Heuristische Suche	137
5.5.4.3	Implizite Enumeration	139
5.5.4.4	Dynamische Programmierung I	142
	Das Verfahren von Mathews	146
5.5.4.5	Dynamische Programmierung II	151
5.5.5	Bemerkungen	154
5.6	Optimierungsproblem II	155
5.6.1	Ähnliche Probleme	158
5.6.1.1	Das „klassische“ Fixed-charge-Problem	158
5.6.1.2	Das Plant-/Warehouse-location-Problem	159
5.6.1.3	Das Assortment-Problem	160
5.6.2	Spezieller Lösungsansatz	162
5.6.3	Eine weitere Heuristik	166
5.6.4	Bemerkungen	167
5.7	Optimierungsproblem III	168
5.7.1	Simultaner Lösungsansatz	169
5.7.2	Lösungsansätze	170
5.7.2.1	Ganzzahlige Nichtlineare Optimierung	170
5.7.3	Mögliche Vereinfachungen -- Heuristiken	171
5.7.4	Bemerkungen	173
5.8	Weitere Beispiele	174

6 Zusammenfassung	181
A Approximationsverfahren	185
A.1 Die Scoring-Methode	185
A.2 Regula Falsi	189
B Programme	191
B.1 Normalverteilte Zufallszahlen	192
B.2 Approximation nach Hastings	193
B.3 Implizite Enumeration	194
B.4 Dynamische Programmierung I	197
B.5 Dynamische Programmierung II	199
C Komplexität	203
C.1 Die O -Notation	203
C.2 Problemgröße und Kodierung	205
C.3 Komplexitätsklassen	205
C.4 $\mathcal{NP}$ -schwere und $\mathcal{NP}$ -vollständige Probleme	206
Literaturverzeichnis	209