

Inhaltsverzeichnis

1	Qualitätsoptimierung - Aufgabenstellung und Lösungswege	9
1.1	Was sind komplexe Produkte und Prozesse von guter oder optimaler Qualität	9
1.2	In welchen Grenzen kann der Entwurfsingenieur Eingangsvariable und Restriktionen beeinflussen	10
1.3	Komplexe Produkte und Prozesse: Multikriterielles Herangehen	11
1.4	Das mathematische Modell	12
1.5	Statistische Gesetzmäßigkeiten: Regressionsmodelle	13
1.6	Passive und aktive Experimente	15
1.7	Methode der kleinsten Quadrate (MKQ)	16
1.8	Über Intervallschätzungen. Die Kriterien von Student und Fisher	18
1.8.1	Studentsches Kriterium	19
1.8.2	Fishersches Kriterium	20
1.9	Versuchsplanung	20
1.9.1	Pläne erster Ordnung	21
1.9.2	Pläne zweiter Ordnung	23
1.10	Scharfe und unscharfe Mengen und Relationen	23
1.11	Einige Eigenschaften unscharfer Mengen und Relationen	26
2	Qualitätsoptimierung mit einer quantitativen Zielgröße	28
2.1	Einführung	28
2.2	Zwei Beispiele	29
2.2.1	Grundmixturen für Hydraulikflüssigkeiten	29
2.2.2	Mischung eines modifizierten Inhibitors für Motorenöle	30
2.3	Aufgabenstellung der mathematischen Optimierung	31
2.4	Grafisch-analytische Methode	32
2.5	Grafisch-analytische Methode: Beispiele	34
2.5.1	Berechnung von Grundmixturen für Hydraulikflüssigkeiten	34
2.5.2	Berechnung eines modifizierten Inhibitors für Motorenöle	37
2.6	Die Beschreibung der Spaltung synthetischer Fettsäuren in synthetische Fettalkohole. Eine Aufgabe der mathematischen Optimierung	40
2.7	Sequentielle Suche der optimalen Lösung	40
2.8	Ermittlung der optimalen Fahrweise bei der Spaltung synthetischer Fettsäuren mittels stückweise linearer Approximation	43
2.9	Bestimmung der optimalen Rezeptur von nichtäthylierten Benzenen	46
2.10	Aufgabenstellung der stochastischen Optimierung. Deterministische Formulierung.	47
2.11	Randomisiertes Problem der stochastischen Optimierung. Stabile Verteilungen	49
2.12	Bestimmung der optimalen Rezeptur für Benzine	55
2.13	Diskussion der Ergebnisse. Schlußfolgerungen	58
3	Qualitätsoptimierung bei mehreren quantitativen Zielgrößen	59
3.1	Einführung	59
3.2	Eine Optimierungsaufgabe für die Verbrennung in einer Schicht	60
3.3	Mehrkriterielle Optimierung. Begriff der Pareto-Optimalität	61
3.4	Typen von Grundskalen. Verallgemeinerte Mittelwerte	63
3.5	Methoden zur Bestimmung von Gewichtskoeffizienten für die einzelnen Kriterien	66
3.5.1	Direkte quantitative Bewertung	67
3.5.2	Rangordnungs-Methode	68
3.5.3	Vollständiger paarweiser Vergleich	69
3.6	Berechnung der Gewichtskoeffizienten für die Verbrennung in einer Schicht	71
3.7	Normierung der Kriterien. Utilitätsskala	74
3.8	Verallgemeinerte Kriterien und Utilitätsskala	76
3.9	Statistische Eigenschaften der Utilitätsskala	78
3.10	Bestimmung der optimalen Parameter für die Verbrennung in einer Schicht	85
3.11	Diskussion der Ergebnisse. Schlußfolgerungen	88
4	Mehrkriterielle Optimierung mit heterogenen Zielgrößen	90
4.1	Einführung	90
4.2	Herstellung von Konservierungsmitteln	90
4.3	Problem der Klassifikation	91
4.4	Auswahl der Klassifikationsregel	93
4.5	Klassifikation im Raum der Konzentrationen. Produktion eines Erdölzerzeugnisses mit gegebenem Qualitätsniveau	96

4.6	Eine 2-Stufen-Methode zur Lösung mehrkriterieller Aufgaben mit qualitativen und quantitativen Zielgrößen	100
4.7	Anwendung der 2-Stufen-Methode auf den optimalen Entwurf eines Mehrkomponenten-Konservierungsmittels	101
4.8	Problem der randomisierten Prognose. Die Maximum-Likelihood-Methode (MLM)	103
4.9	Eigenschaften der MLM und Modelle der randomisierten Prognose	105
4.10	Randomisierte Prognose der Qualität von Konservierungsmitteln	106
4.11	Ergebnisse und Schlußfolgerungen	107
5	Optimale Auswahl bei fehlerbehafteten Messungen	109
5.1	Einführung	109
5.2	Dispersionsanalyse und optimale Auswahl	109
5.3	Analyse des Einflusses von Korrosionsinhibitoren auf die Schmiereigenschaften von technischen Ölen und die Auswahl eines Inhibitors	111
5.4	Die wichtigsten Methoden der Dispersionsanalyse (Varianzanalyse)	113
5.5	Auswahl von Korrosionsinhibitoren (Fortsetzung des Beispiels)	119
5.6	Reduzierung der Anzahl der Experimente und optimale Auswahl	122
5.7	Wahl von Antigrat- und Antiverschleißzusätzen für technische Öle	125
5.8	Schlußfolgerungen	128
6	Unschärfe Methoden in der Qualitätsoptimierung	129
6.1	Mehrkriterielle Auswahl bei nichtstochastischen Unsicherheiten	129
6.2	Mehrkriterielle unscharfe Auswahl	129
6.3	Auswahl bester technischer Öle	133
6.4	Methode des unscharfen paarweisen Vergleiches bei Abstufungen	135
6.5	Prozeß der tiefergehenden Erdölverarbeitung	136
6.6	Herstellung von Magnetbändern	138
6.7	Deterministische Bestimmung globaler Gewichte	140
6.8	Unschärfe Bestimmung globaler Gewichte	141
6.9	Bewertung der Pareto-Menge	141
6.10	Prozeß der tiefergehenden Erdölverarbeitung (Fortsetzung)	142
6.11	Herstellung von Magnetbändern (Fortsetzung)	143
7	Anwendung der diskreten mehrkriteriellen Optimierung	144
7.1	Grundtatsachen der diskreten mehrkriteriellen Optimierung	144
7.2	Maximum- und Minimumkonvexität	146
7.2.1	Methode subjektiver Zweier- und Dreierkompromisse	150
7.2.2	Methode der Variantenebene (Erfolgsspinne)	152
7.3	Anwendung der diskreten mehrkriteriellen Optimierung auf textiltechnische Probleme	153
7.4	Spezifische Methodik der diskreten mehrkriteriellen Optimierung bei der Behandlung textiltechnischer Probleme	155
7.5	Methode von Germeier	159
7.6	Ein Dialogverfahren zur Optimierung der linearen bzw. quadratischen Modelle unter Verwendung des 2. Germeier-Verfahrens und der Hyperbeleffizienz	161
7.6.1	Dialogführung auf der Grundlage eines erweiterten Effizienztheorems	163
7.6.2	Anwendung dieser Methode im Dialogregime	164
7.7	Anwendung der diskreten mehrkriteriellen Optimierung auf den Entwurf textiler Flächegebilde	165
7.8	Anwendung der mehrkriteriellen Optimierung auf diskontinuierlichen Bleichprozeß für Baumwollgewebe	168
7.9	Dialoganwendung zur diskreten mehrkriteriellen Optimierung bei der Hochveredelung von Gewebe	169
7.10	Eigenschaftsoptimierung eines durch Bindemittelaufdruck verfestigten Hygienevliesstoffes	170
7.11	Ökonomische Resultate bei der Anwendung der diskreten mehrkriteriellen Optimierung auf textiltechnische Probleme	171
7.12	Ein einfaches Dialogsystem für die diskrete mehrkriterielle Optimierung zur Parameteridentifikation	173
7.13	Methoden der diskreten mehrkriteriellen Optimierung zur Lösung von Strukturierungsproblemen	176
7.14	Mehrkriterielle Optimierungsprobleme bei der unscharfen Klassifikation	179
7.14.1	Klassifikation	180
7.14.2	Einheitliches Konzept einer Zugehörigkeitsfunktion	181
7.14.3	Lern- und Arbeitsphase	181
7.14.4	Ableitung von Entscheidungen	182
8	Literaturverzeichnis	184
	Sachwörterverzeichnis	190