

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	1
1.1 Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie	1
1.2 Klassische Verteilungen der Statistik	9
1.2.1 Die Multivariate Normalverteilung	18
1.3 Bedingte Verteilungen	20
1.4 Grenzwertsätze	24
1.4.1 Referenzen	28
1.5 Aufgaben	29
2. Statistische Modelle	37
2.1 Formulierung von statistischen Modellen	39
2.2 Suffizienz	43
2.3 Exponentielle Familien	49
2.4 Bayesianische Modelle	57
2.4.1 Referenzen	63
2.5 Aufgaben	63
3. Schätzmethoden	71
3.1 Substitutionsprinzip	72
3.1.1 Häufigkeitssubstitution	73
3.1.2 Momentenmethode	75
3.2 Methode der kleinsten Quadrate	77
3.2.1 Allgemeine und lineare Regressionsmodelle	78
3.2.2 Methode der kleinsten Quadrate	80
3.2.3 Gewichtete Kleinste-Quadrate-Schätzer	83
3.3 Maximum-Likelihood-Schätzung	83
3.3.1 Maximum-Likelihood in eindimensionalen Modellen	86
3.3.2 Maximum-Likelihood in mehrdimensionalen Modellen	92
3.3.3 Numerische Bestimmung des Maximum-Likelihood-Schätzers	93

3.4	Vergleich der Maximum-Likelihood-Methode mit anderen Schätzverfahren	95
3.5	Anpassungstests	96
3.6	Aufgaben	96
4.	Vergleich von Schätzern: Optimalitätstheorie	103
4.1	Schätzkriterien	103
4.2	UMVUE-Schätzer	108
4.3	Die Informationsungleichung	115
4.3.1	Anwendung der Informationsungleichung	118
4.4	Asymptotische Theorie	119
4.4.1	Konsistenz	120
4.4.2	Asymptotische Normalität und verwandte Eigenschaften	122
4.4.3	Asymptotische Effizienz und Optimalität	126
4.4.4	Asymptotische Verteilung von Maximum-Likelihood-Schätzern	128
4.5	Aufgaben	130
5.	Konfidenzintervalle und Hypothesentests	139
5.1	Konfidenzintervalle	139
5.1.1	Der eindimensionale Fall	140
5.1.2	Der mehrdimensionale Fall	145
5.1.3	Bayesianischer Intervallschätzer	146
5.2	Das Testen von Hypothesen	147
5.2.1	Fehlerwahrscheinlichkeiten und Güte	149
5.2.2	Der p-Wert: Die Teststatistik als Evidenz	154
5.2.3	Güte und Stichprobengröße: Indifferenzzonen	155
5.3	Dualität zwischen Konfidenzintervallen und Tests	157
5.3.1	Aus Konfidenzintervallen konstruierte Tests	158
5.3.2	Aus Tests konstruierte Konfidenzintervalle	158
5.4	Aufgaben	159
6.	Optimale Tests und Konfidenzintervalle, Likelihood-Quotienten-Tests und verwandte Methoden	163
6.1	Das Neyman-Pearson-Lemma	163
6.2	Uniformly Most Powerful Tests	171
6.2.1	Exponentielle Familien	172
6.3	Likelihood-Quotienten-Tests	177
6.3.1	Konfidenzintervalle	179
6.4	Aufgaben	185
7.	Lineare Modelle - Regression und Varianzanalyse (ANOVA)	191
7.1	Einführung	191
7.1.1	Das allgemeine lineare Modell	193
7.1.2	Die Matrixformulierung des linearen Modells	195

7.2	Schätzung in linearen Modellen	197
7.2.1	Die kanonische Form	198
7.2.2	UMVUE-Schätzer	200
7.2.3	Projektionen im linearen Modell	201
7.2.4	Der Satz von Gauß-Markov	209
7.2.5	Schätzung der Fehlervarianz	210
7.2.6	Verteilungstheorie und Konfidenzintervalle	211
7.3	Hypothesentests	213
7.3.1	Likelihood-Quotienten-Test	214
7.3.2	Beispiele: Anwendungen	220
7.4	Varianzanalyse	223
7.4.1	ANOVA im Einfaktorenmodell	224
7.4.2	ANOVA im Mehrfaktormodell	227
7.4.3	Referenzen	231
7.5	Aufgaben	232
A	Resultate über benutzte Verteilungsfamilien	235
A1	Liste der verwendeten Verteilungen	235
B	Tabellen	237
	Exponentielle Familien	237
C	Verzeichnisse	239
	Tabellenverzeichnis	239
	Abbildungsverzeichnis	240
	Liste der Beispiele	241
	Liste der Aufgaben	244
	Literaturverzeichnis	249
	Sachverzeichnis	251