

Inhalt

0	Vorbemerkungen	9
---	----------------	---

Teil I Wahrscheinlichkeitsrechnung

1	Mathematisch-Statistische Grundbegriffe	15
1.1	Zufallsprozesse und Wahrscheinlichkeit	15
1.1.1	Was ist Wahrscheinlichkeit?	20
1.1.2	Das Wahrscheinlichkeitsmaß P	22
1.1.3	Die Laplace-Wahrscheinlichkeit	25
1.2	Mehrstufige Zufallsprozesse	27
1.2.1	Die Ergebnismenge bei mehrstufigen Zufallsprozessen	27
1.2.2	Wahrscheinlichkeiten für Ergebnisfolgen	29
2	Diskrete Zufallsvariablen	33
2.1	Zufallsvariablen auf Basis einstufiger Zufallsprozesse	33
2.1.1	Zuordnung von Zahlen zu Ergebnissen eines Zufallsprozesses	33
2.1.2	Die Zufallsvariable in sozialwissenschaftlichen Untersuchungen	35
2.1.3	Wahrscheinlichkeitsverteilung von Zufallsvariablen	36
2.1.4	Statistische Kennwerte von Zufallsvariablen: Erwartungswert und Varianz	38
2.1.5	Die Gleichverteilung	41
2.1.6	Die Bernoulli-Verteilung	43
2.2	Transformationen von Zufallsvariablen	44
2.2.1	Addition einer Konstanten	45
2.2.2	Multiplikation mit einer Konstanten	47
2.2.3	Addition und Multiplikation kombiniert	49
2.3	Zufallsvariablen auf Basis mehrstufiger Zufallsprozesse	51
2.3.1	Zuordnung von Zahlen zu Ergebnisfolgen	51
2.3.2	Die Binomialverteilung (Teil 1)	53
2.3.3	Die Summe mehrerer Zufallsvariablen	56
2.3.4	Die Binomialverteilung (Teil 2)	59
2.3.5	Das arithmetische Mittel mehrerer Zufallsvariablen	63

6 Inhalt

3	Stetige Zufallsvariablen	67
3.1	Von der diskreten zur stetigen Zufallsvariable	67
3.1.1	Die Verteilungsfunktion	69
3.1.2	Die Dichtefunktion	70
3.2	Die Normalverteilung	76
3.2.1	Die „allgemeine“ Normalverteilung $N(\mu, \sigma^2)$	76
3.2.2	Die Standardnormalverteilung $N(0, 1)$	79
3.3	Arbeiten mit der Normalverteilungstabelle bei $N(0, 1)$ – verteilten Zufallsvariablen	80
3.3.1	Aufbau der Normalverteilungstabelle	80
3.3.2	Ablesen von Intervallwahrscheinlichkeiten	82
3.3.3	Ablesen von Perzentilen z_p	84
3.3.4	Realisierungsbereiche einer $N(0, 1)$ -verteilten Zufallsvariable	87
3.4	Arbeiten mit der Normalverteilungstabelle bei $N(\mu, \sigma^2)$ -verteilten Zufallsvariablen	89
3.4.1	z -Transformation	89
3.4.2	Bestimmung von Werten der Verteilungsfunktion $F(x)$	91
3.4.3	Bestimmung von Perzentilen x_p	92
3.4.4	Bestimmung von Realisierungsbereichen	93
3.4.5	Wahrscheinlichkeitsaussagen für \bar{X}	94
3.5	Die t -Verteilung	98

Teil II Inferenzstatistik

4	Punktschätzung	105
5	Intervallschätzung	109
5.1	Konfidenzintervall für Erwartungswert bei bekannter Varianz	110
5.2	Konfidenzintervall für Erwartungswert bei unbekannter Varianz	114
6	Grundidee statistischer Testverfahren	119
6.1	Hypothesen	119
6.2	Fehlertypen	121
6.3	Entscheidungsregeln	126
6.3.1	Zweiseitiger Test	126
6.3.2	Einseitiger Test	129
6.3.3	Entwicklung einer Entscheidungsregel	132

7	Einstichproben-Tests	135
7.1	Zweiseitiger Test ($H_0 : \mu = \mu_0$)	135
7.1.1	Ein einführendes Beispiel	135
7.1.2	Der zweiseitige Gauß-Test	139
7.1.3	t -Test bei kleiner Stichprobe ($n < 30$)	141
7.1.4	t -Test bei großer Stichprobe ($n > 30$)	145
7.2	Einseitiger Test ($H_0 : \mu \leq \mu_0$ oder $H_0 : \mu \geq \mu_0$)	146
7.2.1	Der einseitige Gaußtest	147
7.2.2	Der einseitige t -Test (σ^2 unbekannt)	150
7.2.3	Einhalten des Signifikanzniveaus beim einseitigen Test	153
8	Das Konzept der Überschreitungswahrscheinlichkeit (p -Wert)	155
8.1	Der p -Wert beim einseitigen Test	155
8.2	Der p -Wert beim zweiseitigen Test	158
8.3	Anmerkungen zum p -Wert	160
8.4	Interpretation der Ergebnisse eines Signifikanztests	160
9	Weitere statistische Testprobleme	163
9.1	t -Test zum Vergleich von zwei Mittelwerten	163
9.1.1	t -Test für unverbundene Messreihen	165
9.1.2	t -Test für verbundene Messreihen	167
9.2	Test bei mehr als zwei unabhängigen Stichproben: die einfaktorielle Varianzanalyse	169
9.3	Signifikanztest für Korrelationskoeffizienten	172
10	Feierabend – erst einmal	174
11	Literaturverzeichnis	175
12	Abbildungsverzeichnis	176
13	Anhang	178
14	Index	180