

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Allgemeine Vorbemerkungen	1
1.2	Positivismus und kritischer Rationalismus	2
1.3	Grundgesamtheit und Stichproben	5
1.3.1	Grundgesamtheit	5
1.3.2	Stichproben und Stichprobenpläne	6
1.3.2.1	Zufallsstichproben	7
1.3.2.2	Geschichtete Stichproben	7
1.3.2.3	Klumpenstichproben	8
1.3.2.4	Panels	8
1.3.3	Stichproben in der Inferenzstatistik	8
1.4	Fragestellungen der Inferenzstatistik	8
<b>2</b>	<b>Grundzüge der Wahrscheinlichkeitstheorie</b>	<b>10</b>
2.1	Was ist Wahrscheinlichkeit?	10
2.2	Laplace-Wahrscheinlichkeit	13
2.3	Vereinigung und Durchschnitt von Ereignissen	14
2.4	Der Additionssatz für Wahrscheinlichkeiten	17
2.5	Bedingte Wahrscheinlichkeit; Multiplikationssatz	19
2.6	Stichprobenziehung bei großen Grundgesamtheiten	26
2.7	Aufgaben zur Wahrscheinlichkeitstheorie	28
<b>3</b>	<b>Kombinatorik</b>	<b>32</b>
3.1	Permutationen	32
3.2	Variationen	36
3.2.1	Variationen ohne Wiederholung	36
3.2.2	Variationen mit Wiederholung	38
3.3	Kombinationen ohne Wiederholung	39
3.4	Überblick über die Rechenformeln	40
3.5	Aufgaben zur Kombinatorik	41
<b>4</b>	<b>Erste inferenzstatistische Schritte</b>	<b>44</b>
4.1	Sprachregelungen	44
4.2	Der Zusammenhang zwischen Grundgesamtheit und Stichprobe	45
4.3	Auf dem Weg zur Binomialverteilung	50
<b>5</b>	<b>Wahrscheinlichkeitsverteilungen und grundlegende Anwendungen</b>	<b>53</b>
5.1	Diskrete Wahrscheinlichkeitsverteilungen	53
5.1.1	Erwartungswert und Varianz	53
5.1.2	Regeln für das Rechnen mit Erwartungswert und Varianz	55
5.1.3	Verteilungsfunktion diskreter Variabler	57
5.2	Wahrscheinlichkeitsfunktion und Verteilungsfunktion stetiger Variabler	58
5.3	Die Binomialverteilung	61

5.3.1	Ableitung der Binomialverteilung .....	61
5.3.2	Parameter der Binomialverteilung .....	62
5.3.3	Eine erste „Hypothesenprüfung“ mit Hilfe der Binomialverteilung .....	64
5.4	Weitere diskrete Verteilungsformen .....	68
5.4.1	Hypergeometrische Verteilung .....	68
5.4.2	Die Poisson-Verteilung .....	69
5.5	Die Gauss'sche Normalverteilung .....	71
5.6	Aufgaben zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen .....	78
<b>6</b>	<b>Zentrale Grenzwertsätze .....</b>	<b>81</b>
6.1	Homograde und heterograde Fragestellung .....	81
6.2	Zentrale Grenzwertsätze .....	83
6.2.1	Grenzwertsatz der heterograden Statistik .....	85
6.2.2	Grenzwertsatz der homograden Statistik .....	87
6.2.3	Bedeutung der Grenzwertsätze .....	90
<b>7</b>	<b>Parameterschätzung .....</b>	<b>92</b>
7.1	Inklusions- und Repräsentationsschluss, Intervallschätzung .....	92
7.1.1	Heterograder Fall .....	92
7.1.2	Homograder Fall .....	95
7.2	Punktschätzung, Maximum-Likelihood-Methode .....	96
7.3	Güte von Schätzparametern .....	100
7.3.1	Erwartungstreue .....	100
7.3.2	Konsistenz .....	101
7.3.3	Effizienz .....	101
7.3.4	Hinlänglichkeit .....	101
<b>8</b>	<b>Stichprobenumfänge .....</b>	<b>102</b>
<b>9</b>	<b>Hypothesenprüfung .....</b>	<b>105</b>
9.1	Null- und Alternativhypothese in statistischen Tests .....	105
9.2	Hypothesenprüfung .....	106
9.2.1	Statistische Signifikanz und der Fehler 1. und 2. Art .....	106
9.2.2	Beispiele für die Prüfung einfacher Hypothesen .....	109
9.2.3	Einseitige und zweiseitige Fragestellungen .....	111
9.2.4	Die statistische Entscheidung .....	113
9.2.5	Die Durchführung eines statistischen Prüfverfahrens .....	113
9.2.5.1	Prüfung von Hypothesen über Durchschnitte bei unbekannter Varianz .....	114
9.2.5.2	Prüfung von Hypothesen über Anteile bei unbekanntem P .....	115
9.3	Intervallschätzung bei unbekannter Verteilung in der Grundgesamtheit .....	117
9.3.1	Heterograde Intervallschätzung bei unbekanntem $\sigma$ .....	118
9.3.2	Homograde Intervallschätzung bei unbekanntem P .....	118
9.4	Statistische Signifikanz und praktische Bedeutsamkeit .....	119
9.5	Aufgaben zu den Grenzwertsätzen etc. ....	121

<b>10</b>	<b>Weitere Grenzwertsätze, Prüfen von Differenzen</b>	<b>124</b>
10.1	Das Prüfen von Differenzen zwischen Mittelwerten	124
10.2	Das Prüfen von Differenzen zwischen Anteilswerten	128
<b>11</b>	<b>Prüfen von Differenzen zwischen Mittelwerten mittels t-Test</b>	<b>130</b>
11.1	Der t-Test für unabhängige Stichproben	131
11.1.1	Die Prüfgröße für heterogene Varianzen	131
11.1.2	Die Prüfgröße für homogene Varianzen	133
11.2	Der t-Test für abhängige Stichproben	134
11.3	Weitere Aufgaben zur Hypothesenprüfung	136
<b>12</b>	<b>Weitere Verteilungen und Testverfahren</b>	<b>141</b>
12.1	Non-parametrische Testverfahren	141
12.1.1	Vorzeichentest	141
12.1.2	$\chi^2$ -Verteilung und $\chi^2$ -Test	143
12.1.3	Wilcoxon-Rangsummen Test	146
12.2	F-Test auf Gleichheit von Varianzen	147
12.3	Erklärte Varianz und Varianzanalyse	149
12.4	Test über Korrelationskoeffizienten	156
12.5	Aufgaben zu weiteren Testverfahren	157
<b>13</b>	<b>Anhang</b>	<b>161</b>
13.1	Mengen und Mengenoperationen	161
13.1.1	Mengen und ihre Elemente	161
13.1.2	Darstellung / Schreibweise von Mengen	161
13.1.3	Besondere Arten von Mengen	161
13.1.4	Gleichheit zweier Mengen	161
13.1.5	Gleichmächtigkeit	162
13.1.6	Grafische Darstellung einer Teilmenge	162
13.1.7	Teilmengen und echte Teilmengen	162
13.1.8	Durchschnittsmenge	162
13.1.9	Vereinigungsmenge	163
13.1.10	Regeln für die Operationen „ $\cap$ “ und „ $\cup$ “ auf Mengen	163
13.2	Lösungen zu den Aufgaben	164
13.2.1	Lösungen: Aufgaben zur Wahrscheinlichkeitstheorie	164
13.2.2	Lösungen: Aufgaben zur Kombinatorik	168
13.2.3	Lösungen: Aufgaben zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen	173
13.2.4	Lösungen: Aufgaben zu den Grenzwertsätzen etc.	178
13.2.5	Lösungen: Weitere Aufgaben zur Hypothesenprüfung	187
13.2.6	Lösungen: Aufgaben zu weiteren Verteilungen und Testverfahren	196
13.3	Tabellen	202
13.4	Formelsammlung	213
<b>14</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>223</b>