

Inhaltsverzeichnis

1	Erst mal locker bleiben: Es fängt ganz einfach an!	1
1.1	Subjektive Wahrscheinlichkeit – oder warum stehe immer ich in der falschen Schlange?	4
1.2	Was Ethik mit Statistik zu tun hat – Pinocchio weiß es.	5
1.3	Was im Weiteren noch so kommt.	6
2	Keine Taten ohne Daten!	9
2.1	Ein bisschen Fachsimpelei zum Einstieg.	10
2.1.1	Grundgesamtheit	10
2.1.2	Stichprobe	10
2.1.3	Teil- und Vollerhebung.	11
2.1.4	Verzerrter Bias	12
2.1.5	Einzelobjekte und Merkmale	12
2.1.6	Primär- und Sekundärstatistik	14
2.1.7	Erhebungsarten.	15
2.1.7.1	Beobachtung	15
2.1.7.2	Experiment	16
2.1.7.3	Befragung	16
2.2	Ohne Daten geht es nicht	17
2.2.1	Jäger und Sammler – statistische Datenerhebung	17
2.2.2	Charakterisierung von Datentypen und Merkmalen	19
2.2.2.1	Qualitative- und quantitative Merkmale	20
2.2.2.2	Skalenniveau	20
2.2.2.3	Diskrete und stetige Merkmale	23
3	Kombiniere, Dr. Watson – Kombinatorik	25
3.1	Das 1×1 der Kombinierer.	26
3.2	'ne Kiste Bier als Urnenmodell	27
3.3	Monstren, Mumien und Permutationen	29

3.4	Var, Var, Variationen – immer schön der Reihe nach	31
3.4.1	Variationen ohne Wiederholung	31
3.4.2	Variationen mit Wiederholung	32
3.5	Kombinationen – Was drin ist, zählt, nicht wie!	33
3.5.1	Kombinationen ohne Wiederholung	34
3.5.2	Kombinationen mit Wiederholung	35
3.6	Auf den Punkt gebracht – Zusammenfassung	36

Teil I BESCHREIBENDE STATISTIK

4	Es war einmal ein Merkmal	39
4.1	Von Stichproben (aua!) zum Dosenstechen	40
4.1.1	Stängel-Blatt-Diagramm	41
4.2	Häufigkeitsverteilung	43
4.2.1	Klasse, hier gehts um Bildung – Klassenbildung	46
4.2.2	Vom Histogramm und der empirischen Dichte	49
4.3	Summenhäufigkeiten	51
4.4	Mann, sieht die gut aus – graphische Darstellung	55
4.4.1	Bis sich die Balken biegen – Balkendiagramm	56
4.4.2	Punkt, Punkt, Komma, Strich – Liniendiagramm	57
4.4.3	Und zum Kaffee: Kreis- oder Tortendiagramm	57
5	Lage und Streuung	61
5.1	Wie ist die Lage?	62
5.1.1	Erst mal den Modus festlegen	63
5.1.2	Median und Blödiän	64
5.1.3	Latein für Anfänger: Quantile, Quartile, Dezile, Perzentile	66
5.1.3.1	Quantile – mit der Formel zum Erfolg	68
5.1.3.2	Quantile – mit der Graphik zum Erfolg	69
5.1.4	Minimus Maximus	71
5.1.5	Ab durch die Mitte – Mittelwert	71
5.1.5.1	Arithmetischer Mittelwert	72
5.1.5.2	Gewichteter Mittelwert	73
5.1.5.3	Geometrischer Mittelwert	74
5.1.5.4	Harmonischer Mittelwert	76
5.1.6	Na, wo liegen sie denn? – Vergleich zur Lage	77
5.1.6.1	Graphisch zusammengefasst: Boxplot	79
5.2	Nun noch eine Prise Streuungen	81
5.2.1	Spannweite	82
5.2.2	Quartilsabstand	83
5.2.3	Mittlere Abweichung vom Median	83
5.2.4	Varianz und Arro ganz	84

5.2.5	Standardabweichung	85
5.2.6	Variationskoeffizient	88
5.2.7	Na, wie streuen sie denn? – Vergleich zur Streuung	88
6	Es war zweimal ein Merkmal.	91
6.1	Von Kontinenztabellen und anderen Problemen	92
6.2	Korrelu, Korreli, Korrelation	96
6.2.1	Der Korrelationskoeffizient von Bravais-Pearson	99
6.2.2	Der Rangkorrelationskoeffizient von Spearman	106
6.3	Regression	109

Teil II DIE SACHE MIT DER WAHRSCHEINLICHKEIT

7	Vom Rechnen mit dem Zufall	115
7.1	Was ist Zufall?	115
7.1.1	Von Laplace und anderen Zockern.	118
7.1.2	Empirische Wahrscheinlichkeit	120
7.1.3	Intuition, Erfahrung und subjektive Wahrscheinlichkeit	122
7.2	Das BGB der Wahrscheinlichkeit	123
7.2.1	Wir machen Komplemente.	124
7.2.2	Mengen aller Länder vereinigt Euch!	125
7.2.3	Nicht mehr als Durchschnitt	126
7.2.4	Disjunkt	127
7.2.5	Differenzmengen	127
7.3	Mit Wahrscheinlichkeit richtig rechnen	128
7.3.1	Additionssatz für beliebige Ereignisse.	128
7.3.2	Wahrhaft wahrscheinlich: Bedingte Wahrscheinlichkeit	130
7.3.3	Multiplikationssatz.	133
7.3.4	Stochastische Unabhängigkeit	134
7.3.5	Für Heißdüsen: Das Bayes-Theorem	135
7.4	Rechnen mit Dosen und Tequila	136
8	Das A und O der Wahrscheinlichkeitsverteilungen	141
8.1	Von Zufallsvariablen und ihrer Funktion	141
8.2	Die Wahrheit, aber bitte diskret!	144
8.2.1	Wahrscheinlichkeitsfunktion diskreter Zufallsvariablen	144
8.2.2	Der Weg zur diskreten Verteilungsfunktion	147
8.2.3	Erwartungswert und Varianz bei diskreten Daten	148
8.3	Langsam, aber stetig zur Wahrheit.	152
8.3.1	Wenn die Wahrscheinlichkeitsfunktionsdichte stetig ist	152
8.3.2	Stetige Verteilungsfunktion	157
8.3.3	Mittelwert und Varianz bei stetigen Daten	161
8.4	Wie war das noch mit Erwartungswert und Varianz?	163

9	Im Angebot: Spezielle Verteilungen.	165
9.1	Diskrete Verteilungen.	166
9.1.1	Es fängt mit Bernoulli an.	166
9.1.2	Ein Bernoulli, zwei Bernoulli, drei ... Binomialverteilung	167
9.1.3	Hyper, Hyper, Hypergeometrische Verteilung	175
9.1.4	Comme un poisson dans l'eau – Poisson-Verteilung	178
9.2	Stetige Verteilungen	182
9.2.1	Alles gleich – Gleichverteilung	182
9.2.2	Normalverteilung: Die Mutter aller Verteilungen	183
9.2.3	Kennt man eine, kennt man alle: Standardnormalverteilung	188
9.3	Das Wichtigste auf einer Seite	194
 Teil III BEURTEILENDE STATISTIK		
10	Parameterschätzung, Mr. Spock lässt grüßen	199
10.1	Punkt, Punkt, Komma, Intervall.	199
10.2	Vertrauen ist gut, Konfidenz ist besser.	203
10.3	Lotto, Schätzen und zentraler Grenzwertsatz	205
10.4	Auf direktem Weg zum Konfidenzintervall	208
10.4.1	Konfidenzintervalle für Erwartungswerte	211
10.4.1.1	Normalverteilte Grundgesamtheit, bekannte Varianz	211
10.4.1.2	Normalverteilte Grundgesamtheit, unbekannte Varianz	211
10.4.1.3	Keine Ahnung und große Stichproben	214
10.4.2	Konfidenzintervall für die Wahrscheinlichkeit	216
10.4.3	Konfidenzintervall für die Varianz	217
10.5	Wie breit hätten Sie's denn gern?.	219
10.6	Und gelernt haben wir,	221
11	Zum Nachtisch: Hypothesentests	223
11.1	Grundlagen für Einsteiger	223
11.1.1	Oktobertfest in München: Oozopft is'".	224
11.1.2	Und die Hypothese ist,	227
11.1.3	Dann testen wir doch mal.	230
11.1.4	Wie im wirklichen Leben: Entscheidung und mögliche Fehlentscheidung	234
11.2	Ollis Kochstudio: Rezepte zum Testen	238
11.2.1	Testen von Mittelwerten.	239
11.2.1.1	Normalverteilte Grundgesamtheit, bekannte Varianz	239

11.2.1.2	Normalverteilte Grundgesamtheit, unbekannte Varianz	240
11.2.1.3	Irgendwie verteilte Grundgesamtheit, große Stichprobe	241
11.2.2	Testen von Wahrscheinlichkeiten	242
11.2.3	Testen der Varianz	244
11.2.4	Jetzt hat's sich ausgetestet!	245
12	Ende gut, alles gut!	247
13	Aufgaben mit Lösungsweg	249
	Anhang: Tabellen ohne Ende	283
	Literatur.	293
	Stichwortverzeichnis.	295