

Inhaltsverzeichnis

1	Eine Einführung und ein Überblick	1
1.1	Bayes: Lernen aus Information	1
1.2	Experimente und Beobachtungen	8
1.3	Statistik und Qualitätskontrolle	12
	Reflexion	16
2	Wie man Versuche planen kann	25
2.1	Worauf bezieht sich eine Grösse?	26
2.2	Grössen aus Physik und Technik	28
2.3	Grössen und ihre Typ B Unsicherheit	29
2.4	Grössen müssen messbar sein	29
2.5	Faktoren und Niveaus bestimmen	31
2.6	Paretodiagramme	36
2.7	Systematische Fehler	40
	Reflexion	43
3	Messen und Kontrollieren	47
3.1	Randomisierung: die Stichprobenwahl	48
3.2	Wiederholung: Wie viele Messungen?	51
3.3	Kontrolle: Experiment oder Beobachtung?	53
3.4	Statistische Kontrolle und Vertauschbarkeit	58
3.5	Qualitätsmanagement: Personen rangieren?	64
3.6	Memorandum zur Datensammlung	67
3.7	Weiterführende Literatur zu Kap. 2 und diesem Kapitel	68
	Reflexion	69
4	Das Fundament: Wahrscheinlichkeiten	75
4.1	Die drei Rechengesetze	75
4.2	Eine andere Interpretation der Wahrscheinlichkeit	86
4.3	Wahrscheinlichkeitsmodelle	87

4.4	Wie kann man Informationen aus Wahrscheinlichkeitsmodellen zusammenfassen?	95
4.5	Monte-Carlo-Simulationen	99
4.6	Weiterführende Literatur zu diesem Kapitel	107
	Reflexion	107
5	Nicht direkt messbare Grössen bestimmen	115
5.1	Die Regel von Bayes	115
5.2	Berechnen eines Anteils	118
5.3	Wie hängt das Resultat von der Vorinformation ab?	124
5.4	Hypothesen und statistische Tests	129
5.5	Versuchsplanung und Unabhängigkeit	131
	Reflexion	133
6	Mehrere Grössen und Korrelation	137
6.1	Das gemeinsame Modell	138
6.2	Randverteilungen mit Monte-Carlo-Simulationen rechnen	140
6.3	Verbundene Grössen und Korrelation	141
6.4	Autokorrelation und Unabhängigkeit	145
	Reflexion	150
7	Messwerte prognostizieren	155
7.1	Objekte, die in zwei Kategorien auftreten	155
7.2	Ein Verfahren, um Messwerte zu prognostizieren	160
	Reflexion	162
8	Modellwahl: Information und Entropie	165
8.1	Das Problem: Modell und Vorwissen	166
8.2	Transformation und minimale Vorinformation	167
8.3	Unordnung und relative Entropie	173
8.4	Der Erwartungswert als Information	178
	Reflexion	180
9	Zwei Modelle zu positiven Grössen	185
9.1	Die Exponentialverteilung	185
9.2	Die Poissonverteilung	194
9.3	Zusammenfassung	201
	Reflexion	202
10	Streuung und Normalverteilung	207
10.1	Die Streuung als Information	207
10.2	Die Normalverteilung	210

10.3	Normalverteilung als Datenmodell	214
	Reflexion	227
11	Explorative Datenanalyse	233
11.1	Erste Beispiele zu grafischen Darstellungen	233
11.2	Darstellen, wie Daten verteilt sind	240
11.3	Ausreisser und Extremwerte	252
11.4	Robustere Datenmodelle	259
11.5	Weiterführende Literatur	262
	Reflexion	262
12	Regressionsmodelle	267
12.1	Streudiagramme	268
12.2	Beispiele von Regressionsmodellen	276
	Reflexion	284
13	Regressionsmodelle: Parameter und Prognosen	287
13.1	Beispiele mit der Normalverteilung	287
13.2	Die Methode der kleinsten Quadrate	297
13.3	Kritische Überlegungen	301
13.4	Prior, Likelihood, Posterior	310
13.5	Verallgemeinerte lineare Modelle	311
	Reflexion	315
14	Standardfehler, Ranglisten und Modelle	323
14.1	Die Methode von Laplace	324
14.2	Die δ -Methode	328
14.3	Eine gefahrenträchtige Gleichung	333
14.4	Vergleichen von Modellen	339
	Reflexion	349
A	Formeln bei minimaler Vorinformation	355
A.1	Datenmodell Exponentialverteilung	355
A.2	Datenmodell Poissonverteilung	356
A.3	Datenmodell Normalverteilung	357
	Sachverzeichnis	363