

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Die Normalverteilung	11
2.1	Die Entstehung der Normalverteilung aus Praxisdaten.....	11
2.2	Gesetzmäßigkeiten der Normalverteilung.....	26
2.3	Das Arbeiten mit der Normalverteilungstabelle.....	38
2.3.1	Einige Anwendungsbeispiele	46
3	Prüfung auf Normalverteilung	59
4	Kennzahlen von Stichproben aus normalverteilten Grundgesamtheiten	81
4.1	Der arithmetische Mittelwert (\bar{x})	82
4.2	Die durchschnittliche Abweichung (dA)	87
4.3	Die Standardabweichung (s).....	88
4.4	Die relative Standardabweichung, der Variationskoeffizient (Vk)	91
4.5	Die Spannweite R	92
4.6	Der Median (\tilde{x}).....	93
4.7	Klasseneinteilung	94
4.8	Übungsaufgaben und Lösungen zu den Kennzahlen	95
4.9	Boxplot	102
5	Anwendungsbeispiele für die Gesetzmäßigkeiten der Normalverteilung	109
5.1	Anwendungsbeispiele	110
5.2	Übungsaufgaben und Lösungen zur Gesetzmäßigkeit der Normalverteilung.....	123

6	Anwendung der Normalverteilung auf Fertigpackungen und Qualitätsregelkarten	137
6.1	Rechtliche Grundlagen bezüglich statistischer Vorgaben	137
6.1.1	Mittelwertforderung	140
6.1.2	Toleranzwertforderungen	143
6.2	Berechnung von Sollwerten	153
6.2.1	Einhaltung von T_{ul} und T_{ull}	153
6.3	Sollfüllmenge	160
6.4	Übungsaufgaben und Lösungen zur Anwendung der Normalverteilung auf Füllmengen	161
6.5	Kontrollregel-Systeme für Fertigverpackungen	188
6.5.1	Allgemeine Bedeutung der Warngrenzen	190
6.5.2	Allgemeine Bedeutung der Eingriffs- bzw. Kontrollgrenzen	191
6.5.3	Berechnung der Warn- und Eingriffsgrenzen für die Einzelwerte (x_i) von Stichproben	192
6.5.4	Berechnung der Warn- und Eingriffsgrenzen für die Mittelwerte von Stichproben	195
6.5.5	Berechnung der Warn- und Eingriffsgrenzen für den Median von Stichproben	196
6.5.6	Berechnung von Warn- und Eingriffsgrenzen für die Standardabweichung von Stichproben	197
6.5.7	Berechnung von Warn- und Eingriffsgrenzen für die Spannweite von Stichproben	199
6.5.8	Abschließende allgemeine Anmerkungen zu den Qualitätsregelkarten	200
6.6	Voruntersuchung der Abfüllprozesse	201
6.6.1	Tara- und Dichte-Problematik	203
6.7	Erarbeitung, Einsatz, Auswertung und Beurteilung von Qualitätsregelkarten an einem Produktbeispiel ohne Klasseneinteilung	208

6.8	Erarbeitung, Einsatz, Auswertung und Beurteilung von Qualitätsregelkarten an einem Produktbeispiel mit Klasseneinteilung	214
7	Prozessfähigkeitskennzahlen – Qualitätsregelkarten mit Eingriffsgrenzen für Grenzwerte	217
7.1	Der c_p -Wert	221
7.2	Der c_{pk} -Wert	226
7.3	Übungsaufgaben und Lösungen zu Prozessfähigkeitskennzahlen	232
7.4	Qualitätsregelkarten mit Eingriffsgrenzen für Grenzwerte	240
8	Mathematische Statistik im Chemielabor – eine Einführung	245
8.1	Die Student-t-Verteilung	245
8.2	Anwendungsbeispiele für die Student-t-Verteilung	257
8.3	Allgemeine Einführung in die Fehlerbetrachtung bei chemischen Analysen	274
8.3.1	Präzision	275
8.3.2	Richtigkeit	276
8.3.3	Fehlerarten	280
8.3.4	Berechnung von Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit	293
8.4	Ausreißertest	299
8.4.1	Vorbemerkungen	299
8.4.2	Exemplarische Betrachtung bestimmter Ausreißertest	300
8.4.3	Test nach Nalimov	301
8.4.4	Grubbs-Test	304
8.4.5	Ausreißertest nach Dixon	306
8.4.6	Beispielaufgabe zu den Ausreißertests	307
8.5	Lineare Interpolation	311

Inhalt

8.6	Lineare Regressions- und Korrelationsrechnung.....	314
8.6.1	Analyse von Bindegewebeisweiß.....	314
8.6.2	Sensorische Untersuchungen zur Viskosität.....	325
8.6.3	Übungsaufgaben und Lösungen.....	330
8.7	Einsatz von Kontrollregelkarten im chemischen Labor.....	339
8.7.1	QRK für die Prüfmittelüberwachung am Beispiel des Prüfmittels 1000 µl Kolbenhubpipette.....	339
8.7.2	QRK für die Überwachung der CSB-Werte einer innerbetrieblichen Abwasseraufbereitungsanlage.....	342
Weiterführende Literatur.....		345
Stichwortverzeichnis.....		347