

# Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation

Bearbeitet von  
Edgar Dietrich, Alfred Schulze

5., aktualisierte Auflage 2005. Buch. XVIII, 630 S. Hardcover

ISBN 978 3 446 22894 8

Format (B x L): 17,8 x 24,6 cm

Gewicht: 1284 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Technik Allgemein > Mathematik für Ingenieure](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

HANSER

# **Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation**

Edgar Dietrich, Alfred Schulze

ISBN 3-446-22894-2

Leseprobe

Weitere Informationen oder Bestellungen unter  
<http://www.hanser.de/3-446-22894-2> sowie im Buchhandel



fest. Um die Güte eines Prozessmodells zu beurteilen, werden Regressionskoeffizienten berechnet, deren Wert ein Gütemaß für Übereinstimmung mit den realen Daten darstellt.

Ist ein Prozessmodell gefunden, wird dieses eindeutig einer Qualitätsregelkarte zugeordnet (Tabelle 3.11-1). Weiter enthält die DIN 55319 [27] Vorschläge, welche Berechnungsmethode für welches Verteilungszeitmodell zutreffend ist.

## 6.2 Ausgangssituation und Zielsetzung

In der Fertigung bzw. Produktion fallen an verschiedensten Stellen Messdaten an. Dies können einerseits Messwerte von Merkmalen an Teilen oder Prozessparameter sein. Die Messdaten werden von verschiedenen Messgeräten bzw. –verfahren zur Verfügung gestellt. Gemäß DIN 55319 „Qualitätsfähigkeitskenngrößen“ sind mehrere Berechnungsmethoden zum Eignungsnachweis bzw. zur Qualifikation der jeweiligen Maschine bzw. des gesamten Prozesses angegeben. Voraussetzung zur Anwendung der Berechnungsmethode ist die Findung des zutreffenden Verteilungszeitmodells. Mögliche Verteilungszeitmodelle sind in der Norm angegeben und mit A1, A2, B, C, C1, C2, C3, C4 und D bezeichnet. Mit Hilfe der von Q-DAS<sup>®</sup> entwickelten Auswertestrategie können diese Verteilungszeitmodelle eindeutig identifiziert und damit die jeweilige Berechnungsmethode einer Qualitätsfähigkeitskenngröße zugeordnet werden. Die Auswertestrategie ist in dem Flussdiagramm in Abbildung 6.4-1 dargestellt.

## 6.3 Vorbemerkungen

Um den Datenfluss gemäß der Abbildung 6.1-1 zu steuern, sind mehrere Entscheidungskriterien festzulegen. Manche der Kriterien sind gleichwertig zu sehen. Je nach Betrachter/Leser und dessen Erfahrungsschatz werden diese individuell gesehen. Daher sind die in diesem Abschnitt erläuterten Vorgehensweisen als ein Vorschlag zu sehen. Selbstverständlich sind andere Betrachtungsweisen möglich. Es ist also immer im Einzelfall zu bewerten, ob die Einstellungen zu einem zufriedenstellenden Ergebnis führen!

### 6.3.1 Testverfahren

Die einzelnen Entscheidungen innerhalb dieses Flussdiagramms basieren auf statistischen Testverfahren (Kapitel 2.8). Unabhängig vom Testverfahren wird für den jeweiligen Datensatz die testspezifische Prüfgröße bestimmt. Diese wird in Abhängigkeit vom Vertrauensniveau mit den kritischen Werten verglichen. Als Vertrauensniveau kann 95%, 99% oder 99,9% die Irrtumswahrscheinlichkeit  $\alpha = 5\%$ ,  $1\%$  oder  $0,1\%$  eingestellt werden. Je nachdem wie der Vergleich zwischen Prüfgröße und kritischen Wert ausfällt, kommt die Entscheidung  $H_0$  (Nullhypothese) oder  $H_1$  (Alternativhypothese) zum Tragen. Für die jeweilige Entscheidung ist festzulegen, welcher Test bzw. welche Tests herangezogen werden sollen. Die Abbildung 6.3-1 zeigt beispielsweise zur Überprüfung, ob

das Verteilungsmodell „Normalverteilung“ bestätigt ist oder nicht, dass der Asymmetrie- und Kurtosis-Test verwendet wird. Das Vertrauensniveau ist auf 95% ( $\alpha = 5\%$ ) eingestellt. Wird bei mindestens einem der beiden Testverfahren  $H_1$  angenommen, wird im Flussdiagramm in diese Richtung verzweigt, ansonsten in Richtung  $H_0$ . Diese Vorgehensweise gilt für alle Testverfahren.



Abbildung 6.3-1: Aktivierung des Tests auf Normalverteilung

### 6.3.2 Verteilungsmodell suchen

Gelangt das Programm im Entscheidungsprozess an die Stelle „Verteilungsmodell suchen“, kommen zur Beschreibung dieses Datensatzes möglicherweise folgende Verteilungsmodelle zum Tragen: Normalverteilung, logarithmische Normalverteilung, Betragsverteilung 1.Art Faltung bei 0, Betragsverteilung 2.Art Faltung bei 0, Betragsverteilung 1.Art Faltung  $\neq 0$ , Betragsverteilung 2.Art Faltung  $\neq 0$  und Weibull-Verteilung.

Die in der Abbildung 6.3-1 aktivierten Verteilungsmodelle sind für Datensätze geeignet, die eine eingipflige Verteilung darstellen.

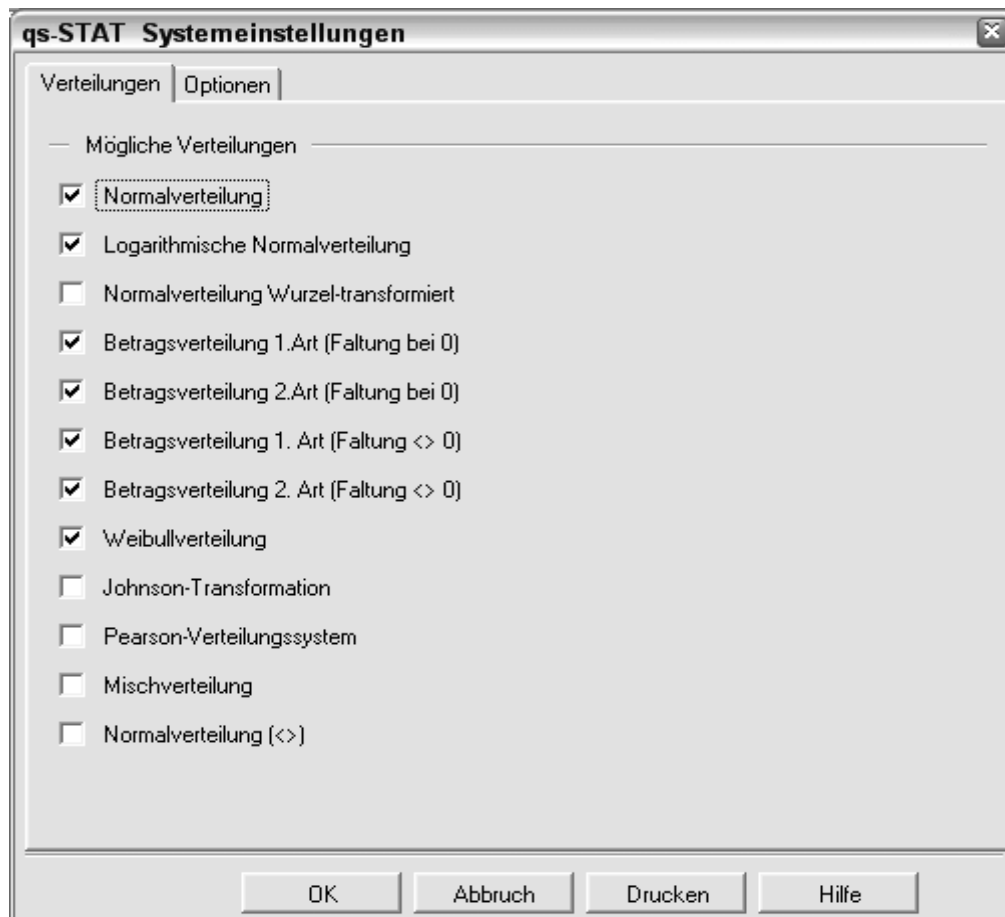


Abbildung 6.3-2: Aktivierung der Verteilungszeitmodelle (eingipflig)

Welche der genannten Verteilungen für den jeweiligen Datensatz zutreffend ist, wird basierend auf einer Netzregression bestimmt. Dazu wird zunächst ein Regressionskoeffizient (s. Kapitel 4) über alle Werte ( $r_{100\%}$ ) berechnet und zusätzlich über 25% der Werte  $r_{25\%}$ . Diese Regressionskoeffizienten werden für die oben genannten Verteilungsmodelle berechnet. Als Entscheidungskriterium für das bestangepasste Verteilungsmodell wird die Summe der beiden Regressionskoeffizienten  $r_{100\%}$  und  $r_{25\%}$  herangezogen.

### 6.3.3 Verteilungsmodell Mischverteilung

Ein Datensatz, der sich aus mehreren Verteilungen zusammensetzt, ist in der Regel „mehrgipflig“ und kann modellhaft mittels einer Mischverteilung beschrieben werden. Dieses Modell entsteht durch additiv gewichtet zusammengesetzte Normalverteilungen.

Alternativ dazu können diese Art von Datensätzen mit einer Pearsonfunktion, der Johnson-Transformation oder der erweiterten Normalverteilung angenähert werden. Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass sich in solchen Fällen die Mischverteilung besonders eignet.

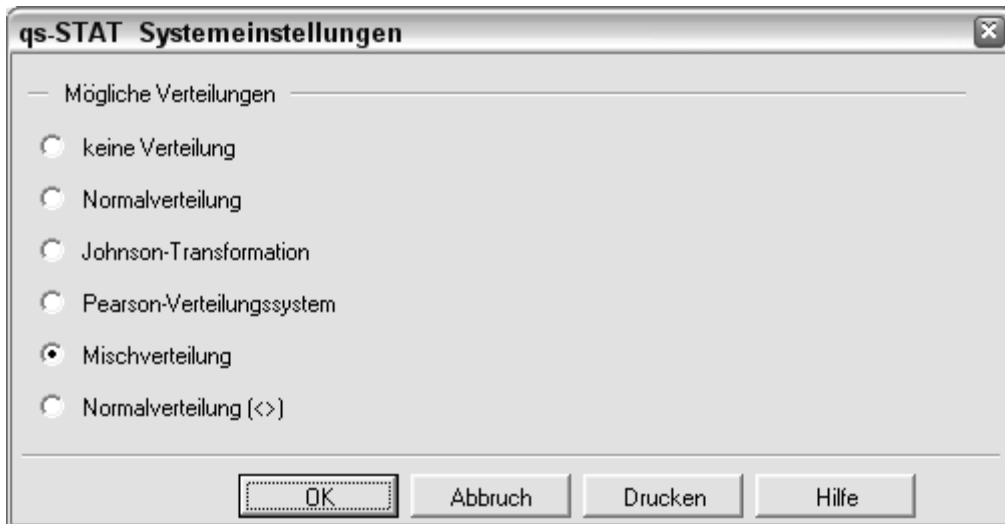


Abbildung 6.3-3: Aktivierung der Verteilungszeitmodelle (mehrgipflig)

### 6.4 Beschreibung der Auswertestrategie im Einzelnen

Diese Auswertung kann nur über ein Rechnerprogramm realisiert werden. Daher wird hier die in dem Softwareprogramm qs-STAT® der Fa. Q-DAS® abgebildete Vorgehensweise beschrieben (Abbildung 6.4-1). Im Folgenden sind die einzelnen Schritte näher erläutert.

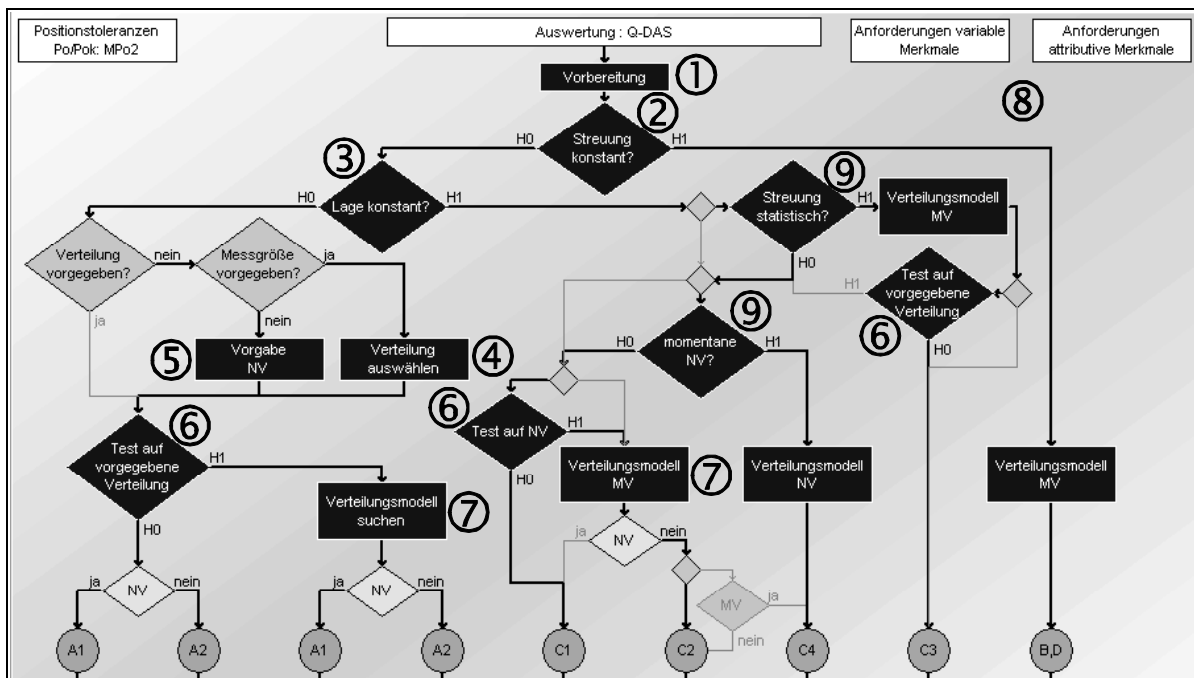


Abbildung 6.4-1: Q-DAS® Auswertestrategie