

1 Einführung

Die Effizienz von durchzuführenden Versuchen zur Optimierung von Produkten und Prozessen hängt ganz wesentlich von einer optimalen Versuchsplanung ab, insbesondere dann, wenn nicht maximale Information bei minimaler Irrtumswahrscheinlichkeit gefordert ist, sondern ein aussagefähiges, belastbares und ressourcenschonendes Ergebnis innerhalb eines angemessenen Zeitraums benötigt wird.

Zur Vermeidung von zeit- und kostenintensiven Versuchen werden in den folgenden Abschnitten des vorliegenden Buches entsprechende Verfahren und Methoden einer statistischen Versuchsplanung beschrieben, welche sich insbesondere durch die gleichzeitige Variation von mehreren oder von allen in einem Versuchsplan vorgesehenen Einflußgrößen auszeichnen. Diese Vorgehensweise ermöglicht mit den beschriebenen Auswertungsverfahren das Erkennen von dominanten und weniger dominanten Einflußgrößen und deren Wechselwirkungen.

Basierend auf den Grundlagen der statistischen Versuchsplanung gemäß Abschnitt 2 werden in Abschnitt 3 Methoden und Verfahren vorgestellt, wie aus einer Vielzahl von potentiellen Einflußgrößen die für eine Zielgröße wesentlichen ermittelt und die Anzahl von zugehörigen Untersuchungspunkten sowie die erforderlichen Versuchsumfänge bestimmt werden können.

In Abschnitt 4 werden mehrstufige Einfaktorpläne vorgestellt.

In Abhängigkeit vom Verlauf der Zielgröße werden in Abschnitt 5.1.1 Versuchspläne, welche einen linearen Zielgrößenverlauf voraussetzen, und in Abschnitt 6 solche Versuchspläne, welche einen nichtlinearen Zielgrößenverlauf berücksichtigen, sowohl für zwei als auch für drei Einflußgrößen, beschrieben.

Sollten Wechselwirkungen zwischen Faktoren mit linearem Zielgrößenverlauf bekannt sein, so können diese Vorinformationen dazu verwendet werden, den Versuchsumfang durch Vernachlässigung selbiger zu reduzieren. Entsprechende Versuchspläne und ihre Anwendungsrisiken hinsichtlich belastbarer Kenntnisse und Aussagen werden in Abschnitt 5.1.2, 5.1.3 bzw. in Abschnitt 7 behandelt. Mit den in Abschnitt 8 vorgestellten Stichprobenvergleichen können signifikan-

te Aussagen zwischen den bisherigen, alten Produkten/Prozessen und den mit neuen, zusätzlichen Faktoren und Faktorstufen erzeugten Produkten/Prozessen bei extrem kleinen Stichprobenumfang ermittelt werden.

Im Fall von Mischungsuntersuchungen werden in Abschnitt 9 wesentliche Versuchspläne und ihre regressions- und varianzanalytische Auswertung vorgestellt.

In Abb. 1.1 ist ein Flußdiagramm für eine Vorgehensweise einer versuchsbasierten Systemoptimierung gezeigt.