

Statistische Versuchsplanung

DoE (Design of Experiment)

Übersicht

Statistische Versuchsplanung/DoE dient zur Erstellung von Prozessmodellen und ist ein Werkzeug zur effizienten Entwicklungen neuer und zur Optimierungen bestehender Produkte/Verfahren.

Die Vorteile von statistischer Versuchsplanung (DoE) und -auswertung sind weitgehend bekannt; die Notwendigkeit des Einsatzes dieser erfolgreichen Methodik ebenso.

Richtig geplante und ausgewertete Versuche sind der Schlüssel zur **schnellen Marktreife und hoher Qualität**.

Voraussetzung für eine erfolgreiche Anwendung ist aber ein Verständnis der Methoden und eine richtige Interpretation der Ergebnisse.

In diesem Seminar zeigen wir Ihnen in einer lebendigen Atmosphäre, dass die oft bekannten Vorurteile gegenüber der Statistik wie zum Beispiel die Steigerung „Notlüge→gemeine Lüge→Statistik“ aber auch das die Statistik häufig als „staubtrocken“ empfunden wird nicht stimmen.

Kernpunkte des Seminars sind, dass

- das Methodenverständnis im Vordergrund steht und nicht die mathematischen Formeln.
- die Grundlagen der verschiedenen Methoden eingehend beleuchtet werden.
- die wichtigsten Verfahren nicht nur erklärt werden, sondern durch Diskussion von Anwendungsbeispielen und Übungen auch ein Vertrautwerden mit diesen Verfahren erarbeitet wird.
- eine klare Strategie zum Einsatz von Versuchsplanungsmethoden aus praktischer Sicht gegeben wird und die verschiedenen Ansätze (klassische DoE, Taguchi, Shainin) gegeneinander abgesetzt werden.

Inhalte

Statistische Grundlagen

- Beschreibende Statistik
- Regressionsanalyse
- Varianzanalyse

Modellbildung durch Versuchsplanung

- Funktionsansatz für das Prozeßverhalten
- Stat. Modelle für Meßfehler, Störgrößen und unbekannte Faktoren
- Versuchsraumvorstellung

Erstellung von Versuchsplänen

- Versuchsplantypen
- Methodische Schritte
- Sondersituationen
- Erweiterte Ansätze (Taguchi, Shainin)

Auswertung von Versuchsplanungsdaten

- Auswertungsleitfaden (Checkliste)
- Interpretationshilfen und Grafiken
- Konkurrierende Optimierung mehrerer Zielgrößen
- Praktische Übungen am PC
- Versuchsplanerstellung
- Planungshinweise
- Auswertung

Methode

Vortrag, Übungen, Praktikum am System. Jedem Teilnehmer steht ein PC zur Verfügung.

Seminarunterlagen

Die Kursunterlagen werden den Teilnehmern in Form des Buches "Technische Statistik und statistische Versuchsplanung" von Dr. Wember sowie Fotoprotokoll der im Kurs auf Flipcharts entwickelten Kursinhalte und durchgearbeitete und kommentierte Beispiele zur Verfügung gestellt

Die Mehrwertsteuer ist in dem genannten Preis nicht enthalten. Die Zahlung ist 5 Tage vor Kursbeginn zu entrichten. Bei Rücktritt oder Stornierung wird eine Gebühr von 30% der jeweiligen Kursgebühr fällig. Bei Nichterscheinen des angemeldeten Kursteilnehmers wird die volle Gebühr fällig. Es besteht die Möglichkeit bis zum Schulungsbeginn einen Ersatzteilnehmer zu stellen.

Der Referent

Dr. Theo Wember, Diplom-Statistiker
 Studium Statistik/Physik in Dortmund, seit 1979 freiberuflicher Berater für Statistik und Versuchsplanung in den Branchen Automobilhersteller und -zulieferer, Stahl, Glas, Papier, Elektro, Kunststoff, Chemie, Pharmazie, biologisch/medizinische Forschung.
 Weitere Information zu Dr. Theo Wember finden Sie auf unserer Webseite unter "Wir über uns".

Seminaranten

Dauer : 3 Tage

Kosten pro Teilnehmer € 1.650,--

Termine: 19. – 21. Mai 2010 17. – 19. November 2010

Die Anzahl der Teilnehmer ist auf 12 Personen begrenzt. Veranstaltungsort: 45711 Datteln

Gerne bieten wir Ihnen dieses Seminar auch als In-House Veranstaltung an.

Weitere Informationen finden Sie unter www.versuchsplanung.de

Inhaltsverzeichnis des Buches "Technische Statistik und statistische Versuchsplanung" von Dr. Theo Wember

| | | |
|---|--|---|
| Vorwort | 6.4 Durchführung von Varianzanalysen mit bbn-Cornerstone | 8.1.2.1 Zwei-Faktor-EVOP |
| 1. Einleitung | 6.5 Modelle mit zufälligen Effekten | 8.1.2.2 Drei-Faktor-EVOP |
| 2. Daten und statistische Modelle | 6.6 Multivariate Varianzanalyse | 8.1.3 Auswertung von EVOP-Daten |
| 2.1 Datenquellen | 7. Statistische Versuchsplanung | 8.1.3.1 Auswertung per Tabellenkalkulationssoftware |
| 2.1.1 Daten aus Produktionsarchiven | 7.1 Problemstellung und Ziel | 8.1.4 Praktische Aspekte beim Start eines EVOP-Programms |
| 2.1.2 Daten bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten | 7.2 Modell-Vorstellungen bei statistischer Versuchsplanung | 8.2 Statistische Prozeßregelung (SPC) |
| 2.2 Daten- und Meßtypen | 7.2.1 Versuchsplanungsbereich | 8.2.1 Grundlegende Beschreibung |
| 2.3 Ziel- und Einflußgrößen | 7.2.2 Funktionsansatz | 8.2.2 Vorgehensweise |
| 2.4 Klassifikation statistischer Verfahren nach Datentypen | 7.2.3 Versuchsplanungsphasen und methodische Schritte | 8.2.3 Regelkartentypen |
| 2.5 Beispieldatensatz | 7.3 Versuchspläne ("Designs") bei Regressionsmodellen | 8.2.4 Eingriffsgrenzen und Regelverletzungen |
| 3. Grundlegende Konzepte der Statistik | 7.3.0 Konstruktionsprinzipien für Versuchspläne und Versuchsplantypen | 8.2.5 Praktische Aspekte bei der Einführung von Regelkartentechnik |
| 3.0 Stichproben | 7.3.0.1 Vollfaktorielle Versuchspläne | 8.2.6 Verbindung zu Regressionsmethoden |
| 3.1 Theoretische Modelle für stat. Verteilungen | 7.3.0.2 Teilfaktorielle-Versuchspläne (fractional factorial designs) | 8.3 Prozeßfähigkeitsuntersuchungen |
| 3.1.1 Diskrete Verteilungen | 7.3.0.3 Plackett-Burman-Designs | 8.4 Überlebenszeitanalysen |
| 3.1.2 Stetige Verteilungen | 7.3.0.4 D-optimale Versuchspläne | 8.4.1 Zensierungszeiten |
| 3.2 Graphische Beschreibung einer Verteilung | 7.3.0.5 Zentral-zusammengesetzte Versuchspläne ("Central-Composite-Designs") | 8.4.2 Statistische Verteilungen für Lebensdauerbetrachtungen |
| 3.3 Verteilungsmaße | 7.3.0.6 Box-Behnken Versuchspläne | 8.4.2.1 Binomialverteilung |
| 3.3.1 Lagemaße | 7.3.0.7 Weitere Versuchsplantypen | 8.4.2.2 Weibullverteilung |
| 3.3.2 Streumaße | 7.3.1 Versuchspläne für die Aussiebungsphase ("Screening Designs") | 8.4.2.3 Normalverteilung und Lognormalverteilung |
| 3.3.3 Zusammenhang zwischen Quantilen und Standardabweichung ("Überdeckungswahrscheinlichkeiten") | 7.3.1.1 Vermischung von Effekten bei Auflösung 3 | 8.4.3 Schätzung der Verteilungsparameter aus Stichproben |
| 3.3.4 Formmaße | 7.3.1.2 Vermischung von Effekten bei Auflösung 4 | 8.4.3.1 Wahrscheinlichkeitspapier und Regression |
| 3.4 Beschreibende Statistik am Beispieldatensatz | 7.3.1.3 Vermischung von Effekten bei Auflösung 5 | 8.4.3.2 Maximum Likelihood Schätzung |
| 3.5 Plausibilitätsprüfungen | 7.3.1.4 Paarvergleiche | 8.4.3.3 Maximum Likelihood Schätzung |
| 4. Statistische Landkarte | 7.3.2 Versuchspläne für die Zielgrößen-Modell- Phase ("RSM Designs") | 8.4.3.4 Maximum Likelihood Schätzung |
| 5. Regressionsverfahren | 7.3.3 Versuchspläne für Robustheitsanalysen ("Taguchi Designs") | 8.4.4 Spezielle Situationen |
| 5.0 Korrelationen | 7.3.4 Mischungs-Experimente ("Mixture Designs") | 8.4.4.1 Abschätzung von Ausfallraten bei Nullfehler Resultaten |
| 5.0.1 Grundlagen | 7.3.5 D-optimale Versuchspläne | 8.4.4.2 Maximum Likelihood Schätzung bei genau einem Ausfall |
| 5.0.2 Korrelationsmatrizen | 7.4 Praktische Aspekte bei der Versuchsplanerstellung | 8.4.5 Software- und Literaturhinweise zur Lebensdaueranalyse |
| 5.0.3 Weitere Begriffe aus der Korrelationsrechnung | 7.4.1 Wahl des Versuchsplanungsbereichs | 8.5 Stichprobenprüfpläne |
| 5.1 Regressionsmodelle | 7.4.2 Wahl der Versuchsplangröße (n=???) | 9. Spezielle Methoden |
| 5.2 Leitbeispiel für Regressionsmodelle | 7.4.3 Versuchsplanung und strukturierte Vorgehensweise | 9.1 Statistische Toleranzberechnung |
| 5.3 Parameteranpassung durch die Methode der kleinsten Quadrate | 7.4.4 Auswertungsmethoden | 9.1.1 Toleranzberechnungen beim Systemdesign |
| 5.4 Überprüfung der Ergebnisse | 7.4.5 Wünschbarkeitsfunktion | 9.1.2 Bedingungen für die Gültigkeit der Streuungsformel |
| 5.4.1 Gütemaße der Regression | 7.5 Versuchspläne bei reinen Varianzanalyse-Problemen | 9.1.3 Transformierte Größen |
| 5.4.2 Modellgleichung und Signifikanz der Modellterme | 7.5.0 Konstruktionsprinzipien für Versuchspläne | 9.1.4 Statistische Verteilung der Gesamtgröße |
| 5.4.3 Schrittweiser Anpassungsprozeß und Kollinearitäten | 7.5.1 Versuchspläne für Blockbildungsmodelle | 9.1.5 Optimale Aufteilung des Toleranzverbrauchs auf die Einzelgrößen |
| 5.4.4 Reststreuungsanalyse | 7.5.2 Feldversuche | 9.1.6 Toleranzberechnung auf der Basis von Messdaten |
| 5.5 Durchführung einer Regressionsanalyse mit bbn-Cornerstone | 7.5.3 Randomisierung | 9.1.7 Simulation |
| 5.5.1 Überblick über die Objekte einer Regressionsanalyse | 8. Statistische Methoden ("OnLine") am Prozess | 9.2 Statistische Modelldatenbanken |
| 5.5.2 Praktische Hinweise zur Durchführung einer Regression | 8.1 Evolutionsstrategien ("Evolutionary Operation") | 9.2.1 Modelldatenbank für Regressionsmodelle |
| 5.5.3 Hilfsmittel zur Berichterstellung | 8.1.1 Prozess als rückgekoppeltes System | 10. Glossar und Literatur |
| 5.6 Hauptkomponentenanalyse | 8.1.2 Vorgehensweise beim EVOP Verfahren | 10.1 Glossar wichtiger Begriffe |
| 6. Varianzanalyse | | 10.2 Liste der Tabellen |
| 6.1 Beispiel und grafische Darstellungsmöglichkeit | | 10.3 Liste der Abbildungen |
| 6.2 Fragestellungen und Modelle | | 10.4 Liste der Beispiele |
| 6.3 Behandlung von Fragestellungen durch statistische Tests | | 10.5 Literatur |

Die Mehrwertsteuer ist in dem genannten Preis nicht enthalten. Die Zahlung ist 5 Tage vor Kursbeginn zu entrichten. Bei Rücktritt oder Stornierung wird eine Gebühr von 30% der jeweiligen Kursgebühr fällig. Bei Nichterscheinen des angemeldeten Kursteilnehmers wird die volle Gebühr fällig. Es besteht die Möglichkeit bis zum Schulungsbeginn einen Ersatzteilnehmer zu stellen.