

Beschreibung Präsenz-Training Design of Experiments, DoE

Dieses Seminar bieten wir ausschließlich als Inhouse-Veranstaltung an. Bitte setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

Zum Thema:

Die heutigen Entwicklungsprozesse sind gekennzeichnet durch komplexe Produkte und Fertigungsprozesse sowie durch immer anspruchsvollere Zeit- und Kostenziele. Design of Experiments (DoE) stellt im Bereich der Versuchsplanung einen wesentlichen Baustein dar, um diesem Effizienzdruck gerecht zu werden. Die Durchführung von Versuchen ist ein zentraler Baustein der Produkt- und Prozessentwicklung. Zentrale Anwendungen sind Versuche zum Verständnis komplexer Technologien und Prozesse sowie zur Verbesserung bzw. Optimierung selbiger. In der Praxis zeigt sich nach wie vor, dass in vielen Fällen trotz des vorhandenen Wissens um mögliche Methoden vorzugsweise „althergebrachte“ Techniken, wie beispielsweise „One factor at a time“-Experimente, angewandt werden. Hierzu tragen auch Negativbeispiele bei, denen meist die „Grunderkenntnis“ gemein ist, dass DoE nutzlos sei, weil man keine signifikanten Effekte nachweisen konnte. Für einen erfolgreichen Einsatz von DoE reicht es in der Praxis nicht aus, nur die Methodik zu kennen. Vielmehr müssen auch die notwendigen Rahmenbedingungen, die parallel zur eigentlichen Versuchsplanung zu gewährleisten sind, berücksichtigt werden. Erfolgreiche DoE-Programme verwenden 80% der Zeit auf die Planung und Absicherung der Versuchsrandbedingungen und lediglich 20% der Zeit auf die statistische Auswertung.

Dieses Seminar vermittelt sowohl die methodischen Grundlagen des Design of Experiments als auch das übergeordnete Verständnis für die Planung und Auswertung statistisch geplanter Versuche. Im Vordergrund stehen immer die praktische Anwendung und die Projektrisiken, welche mit bestimmten Entscheidungen im Rahmen eines DoE-Projektes verbunden sind. Der Vortrag und seine Übungen basieren auf vielen real durchgeführten DoE-Projekten sowohl im Prozess- als auch im Produktbereich. Somit hat das Seminar Praxis-Charakter und ist **kein** „Lehrbuch-Vortrag“: So viel Theorie wie nötig und so viel Praxis wie möglich!

Zielgruppe:

Ingenieure, Techniker, Fach- und Führungskräfte aus Entwicklung, Versuch, Konstruktion, Forschung, Produktion und Qualitätssicherung

Seminarinhalte:

Einleitung

- Kernidee von DoE – Vergleich mit One-factor-at-a-time Plänen
- Die Normalverteilung – notwendige Arbeitshypothese
- Test auf Normalverteilung

Vertrauensbereiche

- Kennenlernen der Irrtumswahrscheinlichkeit als zentraler Bestandteil aller statistischer Tests
- Der Vertrauensbereich von Mittelwerten
- Was ist ein Faktor?
- Kennenlernen des t-Tests
- Kennenlernen der Monte-Carlo Simulation
- Der Vertrauensbereich von Effekten
- Bewertung der Signifikanz eines Effektes
- Analysis of Variance (ANOVA)

Vollfaktorielle Pläne

- Vorab-Analyse von Versuchsergebnissen: Pareto-Chart, Trends, Verteilungsform, Residuenanalyse, Box-Cox Transformation
- Haupt- und Wechselwirkungseffekte
- Systemverbesserung mittels Versuchsergebnissen
- Modellgütebewertung mittels Bestimmtheitsmaß und Lack-of-Fit

Teilfaktorielle Versuchspläne

- Screening-Pläne, Plackett-Burman-Pläne
- Ableitung der teilfaktoriellen Versuchspläne aus den vollfaktoriellen Plänen
- Nutzen, Risiko und Risikohandhabung teilfaktorieller Pläne im praktischen Versuchsaltag – Vermengung von Effekten, Alias-Strukturen und Auflösung von Versuchsplänen
- Umfassende Übung zum Erkennen des projektspezifischen Vermengungsrisikos und einer vorliegenden Vermengung

Optimierung von Systemen – Response Surface Pläne

- Prüfung auf Nichtlinearität
- Weiterentwicklung faktorieller Versuchspläne zum Central Composite Plan
- Ermittlungen einer Systemverhaltensgleichung mittels schrittweiser Regression anhand von Residuendiagrammen und Irrtumswahrscheinlichkeiten und paralleler Modellgütebewertung. Erkennen einer „Überoptimierung“
- Methoden der Systemoptimierung
- D-optimaler Versuchsplan

DoE-Praxis – Wesentliche Erfolgsfaktoren

- Bewertung und Nutzung von Blockbildung und Randomisierung
- Präventive Kostenbewertung
- Durchführung von Prototyp-Versuchen und vorausschauende Planung
- Varianzreduktion durch Systemanalyse und frühzeitiges Erkennen zu hoher Varianzen
- Richtige Auswahl der Faktoren
- Richtige Wahl der Factor Levels

Robustness Testing – Taguchi Versuchspläne

- Anatomie von Taguchi-Plänen – Steuer- und Störgrößen
- Robustheits-Kriterium – Signal to Noise Ratio
- Systemoptimierung mittels Taguchi-Versuchsplan und Grenzen/Risiken des Ansatzes

Mischungsversuchspläne

- Modellierungsansatz
- Optimierung von Rezepturen durch optimale Mischungsverhältnisse
- Überlagerung von Mischungsplänen mit faktoriellen Versuchsplänen

Übungen

Jeder theoretische Schritt, welcher für das Verständnis für Design of Experiments wichtig ist, wird mit den Teilnehmern in Form einer praktischen Übung nachvollzogen. Es werden selbständig „Prozessverbesserungen“ und „Systemoptimierungen“ an verschiedenen realen Beispielen durchgeführt. Sämtliche praktischen Übungen beziehen die notwendigen Erfolgsfaktoren mit ein.

Voraussetzung:

Für diese Veranstaltung bestehen keine Voraussetzungen.

Softwareanforderung:

Jeder Teilnehmer muss über einen Laptop mit den folgenden Softwares verfügen: Microsoft Office, Adobe Reader und Minitab. Eine Demoversion der Software Minitab kann auf www.minitab.com bezogen werden.

Abschluss:

Die Veranstaltung wird mit einer Teilnahmebestätigung beendet.

Veranstaltungsdauer:

Seminar 3 Tage

Leistungsumfang:

- Seminarunterlagen in Papierform
- Seminarunterlagen als PDF-Datei
- Teilnahmebestätigung

Kosten:

Auf Anfrage, gerne machen wir Ihnen ein persönliches Angebot.

Coaching:

Auf Wunsch stehen wir Ihnen nach Ihrer Ausbildung mit einem zeitlich und inhaltlich maßgeschneiderten Coaching-Konzept zur Seite.