

EINLADUNG ZUM SEMINAR • FORUM QUALITÄTSSICHERUNG

# STATISTISCHE METHODEN

zur Planung und Auswertung technischer Versuchsreihen

- Grundlagen und Praxisbeispiele aus  
Versuch, Prüffeld, Labor und Qualitätssicherung

03. bis 05. Dezember 2012

MERCURE PARKHOTEL KREFELDER HOF

D-47800 KREFELD

DIF – Ihr Partner für Technische Weiterbildung

Deutsches Industrieforum für Technologie

Tulpenstr. 10

47906 Kempen

[www.dif.de](http://www.dif.de)

[info@dif.de](mailto:info@dif.de)

# STATISTISCHE METHODEN

## zur Planung und Auswertung technischer Versuchsreihen - Grundlagen und Praxisbeispiele aus Versuch, Prüffeld, Labor und Qualitätssicherung -

Referentin      Dipl.-stat. Barbara Bredner, Unna

- ▶ **Dieses Seminar gibt eine praxisorientierte Einführung in die angewandte Statistik.**
- ▶ **Die vorgestellten Methoden und Verfahren liefern Entscheidungshilfen bei der Planung und Auswertung von Messreihen und Versuchen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den praktischen Anwendungen sowie deren Voraussetzungen und Anwendungsgrenzen.**
- ▶ **Neben der informativen Darstellung mittels Grafiken und der Charakterisierung von Messwerten werden **statistische Prüfverfahren** behandelt, mit denen **zufällige und systematische Einflüsse** voneinander unterschieden werden können.**
- ▶ **Einen wichtigen Bereich bei der Auswertung von Mess- und Versuchsreihen bildet die **funktionale Beschreibung von Zusammenhängen**. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die **Prüfung von Abhängigkeiten, Wechselwirkungen zwischen Einflussgrößen und Prognosen** gelegt.**
- ▶ **Zur Vertiefung der statistischen Methoden wird jedes Thema durch Beispiele vertieft und mit einer praktischen Übung die Optimierung von Bauteilen durchgeführt.**
- ▶ **Diese Basis ermöglicht eine gezielte Planung, Durchführung und Auswertung von Messreihen und Versuchen in bestehenden Prozessen und in der Entwicklung, sodass mit einer kleinen Anzahl von Versuchen und Messreihen komplexe Prozesse aus Entwicklung und Serie untersucht sowie Prozess-Ergebnisse optimiert und vorhergesagt werden können.**
  - ▶ **Vorkenntnisse sind hierfür nicht erforderlich**
  - ▶ **Formeln werden weitestgehend vermieden**
  - ▶ **Der Schwerpunkt des Seminars liegt auf der praktischen Auswahl und Anwendung geeigneter statistischer Methoden und der selbständigen Auswertung eigener Messreihen**
- ▶ **Ein Laptop sollte für die praktischen Übungen mitgebracht werden. Sie erhalten im Seminar eine zeitlich begrenzte Version des Programms Minitab.**

## TEILNEHMERKREIS

Ingenieure, Techniker und Mitarbeiter aus den Bereichen

- **Entwicklung und Forschung**
- **Prüffeld und Versuch**
- **Versuchsplanung**
- **Versuchsauswertung**
- **Systemerprobung und Test**
- **Qualitätssicherung**
  - Werkstoffprüfung - Fertigungskontrolle - Messraum
  - Prüflabor - Statistische Qualitätssicherung

## VORTEILE FÜR IHRE BETRIEBLICHE PRAXIS

- ▶ **Dieses Seminar ist wichtig für alle, die Weiterbildungsnachweise nach DIN ISO 9000ff. oder TS 16949 zu erbringen haben**
- ▶ **Die vermittelten Methoden und Verfahren liefern Ihnen die Grundlage für die selbständige Planung und Auswertung von Messreihen in Ihrer betrieblichen Praxis**
- ▶ **Mit den statistischen Verfahren können Sie Abhängigkeiten identifizieren, Optimierungs-Potentiale bestimmen und Prozesse bestmöglich einstellen**
- ▶ **Die Unterstützung der Auswertungen durch den Einsatz geeigneter Software bietet Ihnen die Möglichkeiten einer schnelleren, anschaulichen und ergebnisorientierten Prozess-Analyse und -Optimierung**

## SEMINARZIEL

- **Die Teilnehmer können sicher und selbständig statistische Methoden bei der Planung, Durchführung und Auswertung technischer Versuchsreihen praxisingerecht anwenden.**
- **Ausgesuchte Praxisbeispiele werden mit den Teilnehmern gemeinsam ausgewertet.**

**Hinweis: Nach der Bewertungsskala 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft) erhielt das letzte Seminar die Note: 1,3**

# PROGRAMMFOLGE

**T A G 1 03. Dezember 2012**

**Beginn 09.00 Uhr**

## Werkzeuge im statistischen Werkzeugkoffer

### 1. Einführung in die statistischen Verfahren

- Statistik in Produktion und Entwicklung
- Von den Messwerten zur Auswertung
- Software für die Auswertung von Messdaten

Pause Kaffee und Tee

### 2. Planen und Auswerten von Stichproben

- Auswahlkriterien für Stichproben
- Planung der Probenentnahme
- Bestimmung des notwendigen Stichproben-Umfangs (AQL-Tabellen und berechneter Stichprobenumfang)
- Berechnungsbeispiele

### 3. Charakterisierung von Messreihen

- Aussagekräftige Kennzahlen für Messdaten
- Attributives und variables Messniveau
- Grafiken zur Beschreibung von Messreihen

Gemeinsamer Mittagstisch

### 4. Berechnungsbeispiele: Auswertung von Messreihen

- Einführung in Minitab
- Erstellen von Grafiken
- Berechnung von Kennzahlen
- Bestimmung des notwendigen Stichprobenumfangs

Pause Kaffee und Tee

### 5. Verteilungen und Vertrauensbereiche

- Statistische Verteilungen (Normalverteilung, t-Verteilung, Betrags-Verteilung, u. a.) und ihre Einsatzbereiche
- Konstruktion von Vertrauensbereichen für Messergebnisse

## 6. Verteilungsbestimmung

Ablauf der Verteilungsbestimmung

- Grafiken und Kennzahlen
- Wahrscheinlichkeitsnetze
- Tests auf Verteilung
- Berechnungsbeispiele

Ende des 1. Veranstaltungstages gegen 18.00 Uhr

### Abendveranstaltung ab 18.00 Uhr

Im Anschluss an den 1. Veranstaltungstag lädt Sie das

**Deutsche Industrie Forum für Technologie**

zu einem **Flammkuchenessen im Felsenkeller** ein.

Hier können Sie in gemütlicher Runde Erfahrungen austauschen.

**T A G 2 04. Dezember 2012**

**Beginn 08.00 Uhr**

**Auswertung vorhandener Messdaten und Planung neuer Versuchsreihen**

## 7. Auswertung vorhandener Messwerte aus Entwicklung und Serie

Vom Datenfriedhof zur Information

- Anwendung und Einsatzbereiche von Statistik in Entwicklung und Produktion
- Darstellung von Zusammenhängen, z. B. Veränderung des Ergebnisses durch Veränderung der Temperatur
- Darstellung von Gruppenunterschieden, z. B. Unterschiede durch verschiedene Materialien

## 8. Praktische Übung zur Optimierung von Bauteilen (Teil 1)

Pause Kaffee und Tee

## 9. Auswertung komplexer Messdaten

- Tests auf Signifikanz: Finden relevanter Einflüsse
- Auswertung komplexer Messreihen: Streuungszerlegung/Varianzanalyse (ANOVA), Regressionsmethoden (Ausgleichsgerade) und allgemeine statistische Modelle (GLM)
- Berechnungsbeispiele

Gemeinsamer Mittagstisch

- Validierung der Ergebnisse
- Bestimmung der Geradengleichung und Funktionen
- Vorhersage von Ergebnissen (Prognose)
- Berechnungsbeispiele

## 10. **Versuchsplanung (Design of Experiments - DoE)**

Einführung und Anwendung der statistischen Versuchsmethodik (DoE)

- Strategien der statistischen Versuchsplanung, Vergleich mit erfahrungsbasierter Versuchsplanung und -auswertung
- Konzepte in der statistischen Versuchsplanung: DoE nach Fisher, Taguchi und Shainin

Pause Kaffee und Tee

- Versuchsplan-Typen und ihre Einsatzbereiche: Faktorielle Pläne ( $2^k$ ,  $2^{k-p}$ ), Wirkungsflächen-Versuchspläne (RSM), Mischungsversuchspläne, optimale Pläne

## 11. **Versuchspläne zur Identifikation wichtiger Einflüsse**

Faktorielle Versuchspläne ( $2^k$ ,  $2^{k-p}$ ): Konstruktion und Anwendungsbereiche

- Aufbau von faktoriellen Versuchsplänen
- Beispiele für das Erstellen von faktoriellen Versuchsplänen

## 12. **Praktische Übung zur Optimierung von Bauteilen (Teil 2)**

Ende des 2. Veranstaltungstages gegen 18.00 Uhr

**T A G 3 05. Dezember 2012**

**Beginn 08.00 Uhr**

**Anwendung der speziellen Versuchsplanungs-Werkzeuge**

## 13. **Auswertung von Versuchsplanergebnissen**

- Finden relevanter Einflüsse und Wechselwirkungen
- Validierung der Versuchsplan-Ergebnisse
- Bestimmung optimaler Arbeitspunkte (Zielgrößenoptimierung) und Vorhersage von Ergebnissen
- Begrifflichkeiten in der statistischen Versuchsplanung: Randomisation, Replikation, Blöcke und Auflösung
- Berechnungsbeispiele

Pause Kaffee und Tee

## 14. Versuchspläne zur feineren Optimierung

Wirkungsflächen-Versuchspläne: Konstruktion und Anwendungsbereiche

- Aufbau von Wirkungsflächen-Versuchsplänen (RSM)
- Beispiele für das Erstellen von Wirkungsflächen-Versuchsplänen

Gemeinsamer Mittagstisch

## 15. Auswertung von Versuchsplanergebnissen

- Finden relevanter Einflüsse, Wechselwirkungen und quadratischer Abhängigkeiten
- Validierung der Versuchsplan-Ergebnisse
- Bestimmung optimaler Arbeitspunkte (Zielgrößenoptimierung) und Vorhersage von Ergebnissen
- Berechnungsbeispiele

Pause Kaffee und Tee

## 16. Praktische Übung zur Optimierung von Bauteilen (Teil 3)

Ende der Veranstaltung gegen 16.00 Uhr

REFERENTIN

**Dipl.-stat. Barbara Bredner**

Statistische Beratung und Lösungen

Carl-Zuckmayer-Str. 19

59427 Unna

Frau Bredner arbeitet freiberuflich als Statistikerin und Six Sigma Trainerin. Sie berät Unternehmen bei der Umsetzung von statistischen Methoden, insbesondere der **Analyse und Verbesserung von Entwicklungs- und Produktionsprozessen** sowie bei der **statistischen Versuchsplanung (DoE)**. Ihr Schwerpunkt liegt in der **Prozess-Optimierung auf Basis statistischer Methoden**.

## INZELHEITEN ZUR TEILNAHME

### Anmeldung

per Internet <http://www.dif.de/seminare/0212/anmeldung.php>  
per E-Mail [info@dif.de](mailto:info@dif.de)  
per Fax an 0 21 52 / 51 82 21

**Die Teilnahme an der Veranstaltung wird durch Zusenden des Anmeldebeleges und der Rechnung bestätigt.**

### DIF-Berichte

### PowerPoint-Inhalt auf CD

### Teilnehmergebühr

Die Teilnehmer erhalten alle Vorträge in Form eines Handbuches und eine CD, sofern PowerPoint-Präsentationen vorliegen.

Diese Unterlagen erhalten Sie im Tagungsbüro am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**Die Teilnehmergebühr beträgt EUR 1.480,00 (plus MwSt.)**

Der Betrag enthält die **Teilnehmerunterlagen**, den **Mittagstisch**, den **Abend-Imbiss** sowie die **Erfrischungsgetränke** in den Pausen.

Überweisung der Teilnehmergebühr erbitten wir nach Rechnungsstellung auf eines unserer Konten

Sparkasse Krefeld  
BLZ 320 500 00  
Konto-Nr. 11 039 443

Commerzbank Krefeld  
BLZ 320 400 24  
Konto-Nr. 2 209 575

Bei Stornierung einer Anmeldung bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn beträgt die Gebühr für unseren Verwaltungsaufwand EUR 80,00 (plus MwSt.).

Nach diesem Termin berechnen wir die Teilnehmergebühr in voller Höhe.

In diesem Fall senden wir Ihnen das Handbuch nach der Veranstaltung kostenfrei zu.

### **Termin / Durchführungsort**

**03. bis 05. Dezember 2012**

**MERCURE PARKHOTEL KREFELDER HOF**

Uerdinger Straße 245

**D-47800 KREFELD**

### **Unterkunft**

In diesem Hotel haben wir für Sie unter dem **Stichwort „Industrieforum“** Zimmer zu einem **Sonderpreis** vorreserviert. **Bitte rufen Sie Ihr Zimmer bis spätestens 2 Wochen vor Veranstaltungsbeginn selbst ab.** • Tel. 0 21 51 / 584-942 • Fax 0 21 51 / 584-950

### **DIF Kontaktdaten**

Telefon 0 21 52 / 10 15 und 10 16

Fax 0 21 52 / 51 82 21

Internet <http://www.dif.de>

E-Mail [info@dif.de](mailto:info@dif.de)

**Für Auskünfte stehen Ihnen die Mitarbeiter unseres Sekretariates zur Verfügung.**



