

EINLADUNG ZUM SEMINAR • FORUM QUALITÄTSSICHERUNG

# **STATISTISCHE METHODEN**

## **zur Planung und Auswertung technischer Versuchsreihen**

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

22. bis 24. November 2010  
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, Holzwickede

- ▶ **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 Systeme 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 und ein Taschenrechner sollten für die praktischen Übungen mitgebracht werden. Sie erhalten im Seminar eine zeitlich beschränkte 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 Zusammenhänge 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 praxisgerecht anwenden.**
- **Ausgesuchte Praxisbeispiele werden mit den Teilnehmern gemeinsam ausgewertet.**

**Software-Präsentation für statistische Auswertung**

**Am dritten Seminartag werden verschiedene Programme zur Auswertung von Versuchsergebnissen vorgestellt.**

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

# PROGRAMMFOLGE

**T A G 1 22. November 2010**

**Beginn 09.00 Uhr**

## Werkzeuge im statistischen Werkzeugkoffer

### 1. Einführung in die statistischen Verfahren

Statistik in Produktion und Entwicklung

- Von den Messwerten zur Auswertung
- Einsatz von Software

Pause Kaffee und Tee

### 2. Planen und Auswerten von Stichproben

Auswahlkriterien für Stichproben

- Planung der Probenentnahme
- Bestimmung des notwendigen Stichproben-Umfangs (AQL-Tabellen sowie direkt berechnet)
- Berechnungsbeispiele

Gemeinsamer Mittagstisch

### 3. Charakterisierung von Messreihen

Aussagekräftige Kennzahlen für Messdaten

- Messniveaus
- Informative Grafiken

### 4. Berechnungsbeispiele: Auswertung einer Messreihe

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, Binomial-Verteilung, Betrags-Verteilung, u. a.) und ihre Einsatzbereiche

- Konstruktion von Vertrauensbereichen für Messergebnisse

## 6. Verteilungsbestimmung

Konzept für die Verteilungsbestimmung

- Grafiken und Kennzahlen
- Wahrscheinlichkeitsnetze
- Vertrauensbereiche
- Verteilungstests
- 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 einer **Diskussionsrunde** mit Imbiss und Umtrunk ein.

Hier können Sie in gemütlicher Runde Erfahrungen austauschen.

**T A G 2 23. November 2010**

**Beginn 08.00 Uhr**

### Anwendung von statistischen Werkzeugen

## 7. Statistische Prüfverfahren für Entwicklungs- und Serien-Prozesse

Einführung in die statistischen Methoden

- Anwendung und Einsatzbereiche von Statistik in der Produktion und der Entwicklung

## 8. Praktische Übung zur Optimierung von Bauteilen

Pause Kaffee und Tee

## 9. Finden von Gruppenunterschieden / Streuungsvergleiche

Grafische Darstellung

- Streuungszerlegung (z.B. bei der MSA)
- Varianzanalyse (ANOVA)
- Auswertung von Messergebnissen
- Tests auf Signifikanz
- Wechselwirkungen
- Berechnungsbeispiele

Gemeinsamer Mittagstisch

## 10. Identifikation von Zusammenhängen / Ausgleichsgerade

Grafische Darstellung von Zusammenhängen bei variablen Merkmalen

- Bestimmung der Geradengleichung
- Vertrauensbereiche
- Prognose
- Auswahl relevanter Einflussgrößen
- Berechnungsbeispiele

Pause Kaffee und Tee

## 11. Validierung von statistischen Modellen

Kennzahlen für die Modellqualität

- Grafische Analyse
- Testverfahren
- Berechnungsbeispiele

## 12. Versuchsplanung (Design of Experiments - DoE)

Einführung und Überblick

- Begriffe
- Strategien in der Versuchsplanung
- Vergleich klassische DoE nach Fisher, Versuchsplanung nach Taguchi und Shainin
- Beispiele für die Anwendung von Versuchsplanungs-Werkzeugen

Ende des 2. Veranstaltungstages gegen 18.00 Uhr

**T A G 3 24. November 2010**

**Beginn 08.00 Uhr**

**Anwendung der speziellen Versuchsplanungs-Werkzeuge**

## 13. Identifikation von wichtigen Einflüssen

Geeignete Versuchspläne

- Bestimmung der notwendigen Anzahl Versuche
- Auswertung von Versuchsergebnissen
- Auswahl relevanter Einflussgrößen
- Berechnungsbeispiele

## 14. Finden von Wechselwirkungen

Versuchspläne mit Berücksichtigung von Wechselwirkungen

- Wirkungsflächen
- Berechnung der Effekte
- Modell-Bildung und -Reduzierung
- Fraktionierung und Auflösung von Versuchsplänen

Pause Kaffee und Tee

- Berechnungsbeispiele

## 15. Bestimmen der optimalen Einstellungen von Prozessen und Bauteilen

Versuchspläne mit quadratischen Effekten

- Wirkungsflächen
- Auswertung von Versuchsergebnissen
- Optimierungsrechnung
- Modellvalidierung
- Berechnungsbeispiele

Gemeinsamer Mittagstisch

## 16. Softwarepräsentationen

Programme für die Auswertung von Versuchsergebnissen

- Anwendungsmöglichkeiten

Pause Kaffee und Tee

- Beispiele

Ende der Veranstaltung gegen 16.00 Uhr

REFERENTIN

### Dipl.-stat. Barbara Bredner

Statistische Beratung und Lösungen

Im Bruch 23

D-59439 Holzwickede

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 Produktions- und Dienstleistungsprozessen, statistische Prozess-Regelung (SPC) und Versuchsplanung (DoE).**

**Ihr Schwerpunkt liegt in der Prozess-Optimierung auf der Basis statistischer Analyse-Methoden.**

## EINZELHEITEN ZUR TEILNAHME

### Anmeldung

per Internet <http://www.dif.de/seminare/0210/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

**22. bis 24. November 2010**

**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.

**ANMELDUNG per FAX zu 10-17-11**

FIRMA

RECHNUNGSEMPFÄNGER

Abteilung

Telefon

Telefax

E-MAIL

1. TLN Titel Vorname Nachname

E-MAIL \_\_\_\_\_

2. TLN Titel Vorname Nachname

E-MAIL \_\_\_\_\_

3. TLN Titel Vorname Nachname

E-MAIL \_\_\_\_\_

Land Postleitzahl Straße / Hausnummer Ort  
(Postfach)