

Statistische Methoden zur Planung und Auswertung technischer Versuchsreihen

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

$$\mu : \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$
$$\sigma^2 : s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

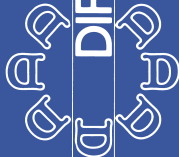


03. bis 05. April 2006
FESTUNG MARIENBERG
D-97082 WÜRZBURG

Deutsches Industrieforum für Technologie

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

E-Mail: info@dif.de



Thema

Statistische Methoden zur Planung und Auswertung technischer Versuchsreihen

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

1. Tag: Dipl.-stat. Barbara Bredner, Holzwickede

2. Tag: Dipl.-stat. Barbara Bredner, Holzwickede

3. Tag: Dr. Ralf Uerkvitz

STATSOFT (EUROPE) GMBH, Hamburg

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 Testverfahren behandelt**, mit denen zufällige und charakteristische voneinander unterschieden werden können.

Da in technischen Versuchen häufig mit kleinen Stichproben gearbeitet werden muss, hat **die Behandlung der Statistik kurzer Messreihen und die Darstellung verteilungsunabhängiger Verfahren einen besonderen Stellenwert**.

Einen wichtigen Bereich bei der Auswertung von Mess- und Versuchsreihen bildet die funktionale Beschreibung von Zusammenhängen. **Besonderes Augenmerk wird dabei auf die korrekte Darstellung von Abhängigkeiten, Vertrauensbereiche und Prognosen gelegt**.

Diese Basis ermöglicht eine **gezielte Planung, Durchführung und Auswertung von Messreihen und Versuchen, sodass Prozesse optimiert und Prozess-Ergebnisse vorhersagbar werden**.

► **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 beschränkte Version des Programms Statistica.

Programmfolge

1. Einführung und Überblick

Von den Messdaten zur Analyse – Charakterisierung von Messwerten – Lebensdauer-Analyse – Gruppenvergleiche – Analyse von Zusammenhängen – Versuchsplanung – Einsatz von Software

2. Bilden und Auswerten von Stichproben

Zufallsauswahl – Repräsentativität – Planung von Stichproben – Berechnung des notwendigen Stichproben-Umfangs

3. Kennzahlen und Grafiken

Aussagekräftige Kennzahlen für Messdaten – Klassierung Informative Grafiken - Häufigkeitsverteilungen

4. Berechnungsbeispiele: Auswertung einer Messreihe

Erstellen von Graphiken – Berechnung von Kennzahlen – Bestimmung des notwendigen Stichprobenumfangs

5. Verteilungen

Theoretische Verteilungen: Normalverteilung, logistische Normalverteilung, Betragsverteilung 1. und 2. Art – Exponentialverteilung, Weibullverteilung – Anwendungsbereiche und Beispiele

6. Bestimmung einer Verteilung

Konzept für die Verteilungsbestimmung – Grafiken und Kennzahlen – Wahrscheinlichkeitsnetze – Vertrauensbereiche - Testverfahren – Berechnungsbeispiele

7. Lebensdauer-Analyse

Lebensdauer-Verteilungen – Bestimmung der Weibullverteilung – Zuverlässigkeit – Ausfallrate – Charakteristische Lebensdauer – Berechnungsbeispiele

Ende des 1. Veranstaltungstages gegen 17.30 Uhr

Diskussionsrunde 17.30 - 18.30 Uhr

Im Anschluss an den 1. Veranstaltungstag lädt Sie das **Deutsche Industrie Forum für Technologie** zu einer **Diskussionsrunde mit Imbiss und Umtrunk** ein.

8. Stichprobenvergleiche

Konzept von Stichprobenvergleichen – Statistische Testverfahren für Tests auf Anteile, Lage und Streuung – Voraussetzungen – Prüfverteilungen – Verteilungsfreie Testverfahren – Tests auf Ausreißer – Berechnungsbeispiele – Analysekonzept für Auswertung von Messreihen

9. Berechnungsbeispiele: Vergleiche von Messreihen

Überprüfung der Test-Voraussetzungen – Auswahl geeigneter Testverfahren – Häufigkeitsvergleiche – Tests auf Lage – Streuungsvergleiche

10. Varianzanalyse (ANOVA)

Vergleiche von Messreihen – Funktionale Zusammenhänge –
Statistische Modelle – Varianzanalyse – Wechselwirkungen –
Berechnungsbeispiele

11. Korrelation und Regression

Grafische Darstellung von Zusammenhängen – Bestimmung
der Ausgleichsgerade / Regressionsmodell – Vertrauensbereiche –
Prognosen – Auswahl relevanter Einflussgrößen –
Berechnungsbeispiele

12. Beurteilung der Güte von Varianz- und Regressions-Modellen

Kriterien für die Beurteilung der Modell-Qualität –
Bestimmtheitsmaße – Grafische Modellanalyse –
Testverfahren – Berechnungsbeispiele

13. Einführung in die Versuchsplanung

Konzept der Versuchsplanung – Klassische Versuchsplanung –
Ansätze von Shainin und Taguchi – Anwendungsbeispiel

Ende des 2. Veranstaltungstages gegen 17.30 Uhr

14. Statistische Versuchsplanung 1

Prinzipien und Begriffe statistischer Versuchsplanung
steuerbare Einflussfaktoren und Störgrößen - Aufbau und
Anwendung statistischer Versuchsansätze

15. Praktische Übung zur Versuchsplanung

Pläne für den linearen Versuchsansatz - Versuchsraum und
Faktorstufen - Randomisierung

16. Auswertung von Versuchsergebnissen

Lineare Effekte und Interaktionen - Reproduzierbarkeit testen
- Vorhersagegleichung mit Regressionsanalyse

17. Versuchsplanung mit dem Programm STATISTICA

18. Statistische Versuchsplanung 2

Pläne für den quadratischen Versuchsansatz - Versuchsraum
und Vorhersagefunktion

19. Auswertung von Versuchsergebnissen

Lineare und Quadratische Effekte - Wirkungsflächen –
Maxima und Minima

20. Übung zur Optimierungsrechnung mit STATISTICA

21. Statistische Verfahren für Prüffeld, Labor und Versuch

Überblick zu Anwendungsbereichen von Test- und
Schätzverfahren

Ende der Veranstaltung gegen 16.00 Uhr

Referenten

Dipl.-stat. Barbara Bredner

Statistische Beratung und Lösungen

Im Bruch 23

D-59439 Holzwickede

Dr. Ralf Uerkvitz

STATSOFT (EUROPE) GMBH

Hoheluftchaussee 112

D-20253 Hamburg

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

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

Einzelheiten zur Teilnahme

Anmeldung

Bitte anhängenden Anmeldeabschnitt ausfüllen und

➤ **per Fax 0 21 52 / 51 82 21** ➤ **per Post an:**

Deutsches Industrieforum für Technologie

Postfach 10 02 15

47879 Kempen

Füllen Sie bitte für jeden Teilnehmer eine Anmeldung aus. Bei mehreren Teilnehmern bitte Kopien verwenden.

➤ **per E-Mail: info@dif.de** ➤ **per Internet: <http://www.dif.de>**

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 Handbuchs und eine CD, sofern PowerPoint-Präsentationen vorliegen. Diese Unterlagen erhalten Sie im Tagungsbüro am Veranstaltungsort ausgehändigt. **Die Teilnehmergebühr beträgt EUR 1.290,- (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

Commerzbank

Krefeld

Kempen

BLZ 320 500 00

BLZ 320 400 24

Konto-Nr. 11 039 443

Konto-Nr. 2 209 575

Bei Stornierung einer Anmeldung bis 14 Tage vor Veranstaltungsbeginn beträgt die Gebühr für unseren Verwaltungsaufwand EUR 80,- (plus MwSt.). Nach diesem Termin berechnen wir die Teilnehmergebühr in voller Höhe. In diesem Fall senden wir Ihnen das Handbuch nach der Veranstaltung gegen Einsenden des Gutscheines zu.

Termin / Durchführungsort

03. bis 05. April 2006

FESTUNG MARIENBERG

- Tagungszentrum Hofstuben

D-97082 WÜRZBURG

Unterkunft

HOTEL WITTELSBACHER HÖH Tel. 09 31/4 20 85 Fax 09 31/41 54 58

HOTEL AMBERGER Tel. 09 31/3 51 00 Fax 09 31/3 51 08 00

In diesen Hotels 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.

Auskunft / DIF

Für Auskünfte stehen Ihnen die Mitarbeiter unseres Sekretariates zur Verfügung.

Tel. 0 21 52 / 10 15 und 10 16 – Telefax 0 21 52 / 51 82 21

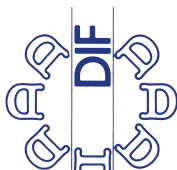
Internet: <http://www.dif.de>

e-Mail: info@dif.de

Seminarziel

- ▶ Die Teilnehmer sollen sicher und selbständig statistische Methoden bei der Planung, Durchführung und Auswertung technischer Versuchsreihen praxisgerecht anwenden können.
- ▶ Ausgesuchte Praxisbeispiele werden mit den Teilnehmern gemeinsam bearbeitet.

▶ Hinweis: Nach der Bewertungsskala 1 (sehr gut) und 5 (mangelhaft) erhielt das letzte Seminar die Note: 1,8!



Deutsches Industrieforum für Technologie

DIF

Bitte im Fensterumschlag zurückschicken.

**Deutsches Industrieforum
für Technologie**

Dipl.-Ing. Dieter Mattigkeit
Postfach 10 02 15

D-47879 Kempen

FIRMA		(RECHNUNGSEMPFÄNGER)	
ABTEILUNG	TELEFON	E-MAIL	
TITEL		VORNAME / NACHNAME	
POSTLEITZAHL	STRASSE / HAUSNUMMER		
POSTLEITZAHL	POSTFACH	ORT	

Wenn unzustellbar, zurück an Absender

<p>ANMELDUNG</p> <p>Bitte ankreuzen</p> <p>JA <input type="checkbox"/> NEIN <input type="checkbox"/></p>	<p>Veranstaltungs-Nr.</p> <p>10 - 17 - 02</p>
<p>Statistische Methoden für technische Versuchsreihen</p> <p>03. bis 05. April 2006</p> <p>W Ü R Z B U R G</p> <p>Bei mehreren Teilnehmern bitte Kopien dieses Anmeldeabschnittes verwenden.</p> <p>Rechnungs-Nr. _____</p>	

Optimierung Programmversand - Per Fax zurück an 0 21 52 - 51 82 21

Wie möchten Sie unsere Programme erhalten? Bitte ankreuzen!

POSTVERSAND ca. 3 Monate vor Veranstaltungsbeginn

Wie bisher - an Ihre Firma mit Abteilungsangabe

▶ Ihre Firma erhält nur **sporadisch** das eine oder andere Programm

An eine Person – bitte Vor-/Nachname, Abteilung angeben

▶ Diese Person erhält **1, max. 2 Briefe pro Halbjahr**. Mit diesen Seminareinladungen in Kurzform ist der **Überblick über das gesamte Weiterbildungsangebot** gegeben

E-MAIL-VERSAND als pdf-Dokument ca. 6 Monate vor Veranstaltungsbeginn

An eine Person, z.B. die für die Aus- und Weiterbildung zuständig ist
E-Mail-Adresse _____

POST - und E-MAIL-VERSAND

An obige Person

Bitte tragen Sie Anschriftenänderungen direkt in diesen Aufkleber ein.