

Statistische Methoden zur Planung und Auswertung technischer Versuchsreihen

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

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

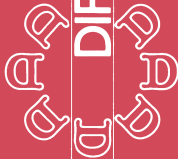


06. bis 08. Juni 2005
FESTUNG MARIENBERG
D-97082 WÜRZBURG

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 –

Seminarleitung: **Prof. Dr.-Ing. Wolf-U. Zammert**
Fachhochschule für Technik, Esslingen

Dieses Seminar gibt **unter Umgehung umfangreicher mathematischer Ableitungen** eine **Einführung in die angewandte Statistik**. Die vorgestellten Methoden und Verfahren dienen bei der Planung und Auswertung von Versuchen als Entscheidungshilfen. Im Vordergrund stehen ausschließlich die **praktischen Anwendungen**, deren Voraussetzungen und Anwendungsgrenzen.

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

Die Frage, ob **beobachtete Erscheinungen** nur als **Zufallsergebnisse** zu werten sind oder als **charakteristisch** angesehen werden dürfen, beantwortet die **beurteilende Statistik** anhand von **statistischen Testverfahren**. Deren **Aufbau und Anwendung** werden in diesem Seminar ausführlich erläutert.

Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Variablen sind um so schwerer zu erkennen, je stärker die untersuchten Variablen streuen. Eine objektive Klärung von Zusammenhängen und funktionalen Abhängigkeiten erfordert den Einsatz statistischer Methoden bereits bei der Planung von Versuchsreihen, da nur so eine sinnvolle Beschreibung der Zusammenhänge und ihrer Unsicherheiten möglich ist. Die **qualitative Auswertung** von Versuchsergebnissen erfolgt mit den Methoden der **Korrelations- oder Varianzanalyse**. **Quantitative Auswertungen** sind mit Hilfe der Regressionsanalyse möglich.

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

Montag, 06. Juni 2005
Dienstag, 07. Juni 2005

Beginn 9.00 Uhr
Beginn 8.00 Uhr

Programmfolge

1. Einführung in statistische Methoden

Zuverlässigkeit von Messdaten – Schätzungen und Signifikanztests – Zusammenhänge zwischen Einflussfaktoren – Gefahr von Fehlanwendungen – Häufigkeitsbegriff – Rechnen mit Häufigkeiten

Pause: Kaffee + Tee

2. Berechnungsbeispiele zum Rechnen mit Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten

3. Bilden und Auswerten von Stichproben

Zufallsauswahl – Auswertung von Stichproben
– Darstellung von Stichprobenergebnissen
– Stichprobenkenngrößen

Gemeinsamer Mittagstisch

4. Berechnungsbeispiel: Auswertung einer Messreihe

5. Theoretische Verteilungen 1

Normalverteilung – log. Normalverteilung
– Weibullverteilung

Pause: Kaffee + Tee

6. Berechnungsbeispiele zur Normal- und Weibullverteilung

Ende des 1. Veranstaltungstages gegen 17.30 Uhr

Diskussionsrunde 17.30 - 18.30 Uhr

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

7. Theoretische Verteilungen 2

Binominalverteilung – Prüfverteilungen:
t-, Chiquadrat-, F-Verteilung

8. Stichprobenvergleiche 1

Voraussetzungen: Stichprobenumfang und Testrisiko, Normalität, Zufälligkeit - Ausreißerproblem

Pause: Kaffee + Tee

9. Stichprobenvergleiche 2

Varianzenvergleich - Mittelwertvergleiche - Schnelltests

**10. Berechnungsbeispiel:
Auswertung und Vergleich von Messreihen**

Gemeinsamer Mittagstisch

11. Stichprobenvergleiche 3

Verteilungsfreie Prüfmethode – Vergleich von Weibullverteilungen – Häufigkeitsvergleiche

Pause: Kaffee + Tee

12. Korrelation und Regression

Einleitung – Korrelationsanalyse – einfache und multiple lineare Regressionsanalyse: Modellvorstellungen, Parameterberechnungen – Testhypothesen und Vertrauensbereiche – Vergleich und Auswahl von Regressionsmodellen – Überprüfung von Voraussetzungen

13. Statistische Versuchsplanung 1

Allgemeines – Prinzipien und Begriffe statistischer Versuchsplanung – Aufbau und Anwendung statistischer Versuchsansätze: vollständige Randomisierung, randomisierte Blöcke, quadratische Versuchsansätze, faktorielle Versuchsansätze

Ende des 2. Veranstaltungstages gegen 18.00 Uhr

14. Datenanalyse im Industrieunternehmen mit dem Programm STATISTICA

Dr. Ralf Uerkvitz, STATSOFT (EUROPE) GMBH, Hamburg
Klassierung – Weibullverteilung – Verteilungsbehaftete und verteilungsfreie Stichprobenvergleiche – Regressionsrechnung – Versuchsplanung – Steuerbare Einflussfaktoren – Prozessoptimierung – Prozessüberwachung

Pause: Kaffee + Tee

15. Bearbeitung ausgewählter Beispiele mit STATISTICA

Dr. Ralf Uerkvitz

Gemeinsamer Mittagstisch

16. Statistische Versuchsplanung 2

Pause: Kaffee + Tee

17. Statistische Versuchsplanung 3

Ende der Veranstaltung gegen 16.00 Uhr

Referenten

Prof. Dr. Ing. Wolf-Udo Zammert

FACHHOCHSCHULE FÜR TECHNIK

D-73728 Esslingen

Herr Professor Zammert absolvierte sein Studium im Bereich Maschinenwesen an der RWTH Aachen, wo er auch promovierte.

Zunächst als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Maschinenelemente und Maschinengestaltung tätig erhielt er dann einen Lehrauftrag "Konstruktionselemente" an der FH Aachen. Bei der **Kolbenschmidt AG** in Neckarsulm arbeitete er erst als **Gruppenleiter für Werkstofftechnik** und wurde dann **stellvertr. Leiter der Abt. Produktentwicklung**. Heute ist er **Leiter des Labors für Konstruktion und Simulation an der FHTE Esslingen**.

Seine Schwerpunkte sind: Konstruktion, CAD, Finite Elemente Methode.

Software-Präsentation für statistische Anwendungen

Folgende Firma begleitet mit ihrer Software-Präsentation dieses Seminar:

Dr. Ralf Uerkvitz, Hamburg

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 zu erbringen haben.**
- **Durch die Software-Präsentation erhalten Sie die Gelegenheit, neben den Grundlagen und den elementaren, auch rechnerunterstützte Hilfsmittel für die tägliche Arbeit kennenzulernen.**

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.**

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

Postgirokonto

Krefeld

Kempen

Essen

BLZ 320 500 00

BLZ 320 400 24

BLZ 360 100 43

Konto-Nr. 11 039 443

Konto-Nr. 2 209 575

Konto-Nr. 306 657-439

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

06. bis 08. Juni 2005

FESTUNG MARIENBERG - 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 weitere 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

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



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 | | |
| LAND | POSTLEITZAHL | POSTFACH | ORT |

Wenn unzustellbar, zurück an Absender

ANMELDUNG
 Bitte ankreuzen
 JA NEIN

Veranstaltungs-Nr.
10 - 16 - 36

**Statistische Methoden
 für technische
 Versuchsreihen**

06. bis 08. Juni 2005
W Ü R Z B U R G

Bei mehreren Teilnehmern
 bitte Kopien dieses Anmel-
 deabschnittes verwenden.

Rechnungs-Nr. _____

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.