

# Themen “Statistik”

Hochschule Niederrhein, Prof. Dr. Dalitz  
Studiengang Bachelor Informatik, Wintersemester 2011/12

## 1 Überblick

Womit beschäftigt sich Statistik? Welche Teilgebiete gibt es? Wozu kann man das brauchen?

## 2 Statistische Datenbeschreibung

### 2.1 Grundbegriffe

Objekte und Merkmale, Merkmalstypen, relative und absolute Häufigkeiten

### 2.2 Darstellung von Häufigkeitsverteilungen

Stabdiagramm, Tortendiagramm, manipulierende Darstellungen, kumulierte Häufigkeitsverteilung und empirische Verteilungsfunktion

### 2.3 Kenngrößen von Verteilungen

Mittelwert, Median, Modus, empirische Varianz und Streuung (Standardabweichung), Quantile und Box-Plot, Maße für Mittelwert und Dispersion bei zyklischen Merkmalen

### 2.4 Stetige Merkmale und Dichtekurven

Histogramme, Dichtekurven, Approximation von Dichtekurven aus Messdaten

### 2.5 Korrelation zweidimensionaler Merkmale

Streudiagramm, empirische Kovarianz, Pearsonscher Korrelationskoeffizient, Berechnung einer Ausgleichsgeraden mittels der Methode der kleinsten Quadrate (heißt in der Literatur “lineare Regression”)

## 3 Wahrscheinlichkeitsrechnung

### 3.1 Grundlagen

Ansätze zur Definition der Wahrscheinlichkeit (klassisch, statistisch, axiomatisch), Ereignisse und Mengen, elementare Folgerungen, Herleitung der klassischen Definition als Spezialfall der axiomatischen Definition

### 3.2 Kombinatorik

Permutationen, Teilmengenauswahl, Urnenmodelle, Binomialkoeffizient

### 3.3 Bedingte Wahrscheinlichkeit und Unabhängigkeit

bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Anwendung Mustererkennung, Unabhängigkeit von Ereignissen

### 3.4 Folgen unabhängiger Versuche

Bernoulli Experimente, Binomialverteilung, geometrische Verteilung

### 3.5 Zufallsgrößen

Definition der Zufallsvariablen, Erwartungswert und Varianz, Unabhängigkeit von Zufallsvariablen

### 3.6 Schwaches Gesetz der großen Zahlen

Tschebyscheff Ungleichung, das schwache Gesetz der großen Zahlen, Zusammenhang zur statistischen Definition der Wahrscheinlichkeit

### 3.7 Wahrscheinlichkeitsdichten

Verteilungsfunktion und Wahrscheinlichkeitsdichte, Normalverteilung, Erwartungswert und Varianz stetiger Verteilungen, Median und Quantile einer Verteilung

### 3.8 Summen unabhängiger Zufallsvariablen

Definition der Faltung, die stetige und diskrete Faltung, der zentrale Grenzwertsatz

## 4 Monte-Carlo Verfahren

Beispielanwendung Monte-Carlo Integration, Erzeugung gleichverteilter (Pseudo-)Zufallszahlen mit der linearen Kongruenzmethode, Erzeugung nicht gleichverteilter Zahlen mit der Transformations- und der Rejection-Methode

## 5 Statistisches Schätzen

### 5.1 Parameterschätzung

Begriff der *Schätzfunktion* oder *Statistik*, Schätzer für Erwartungswert und Varianz, Erwartungstreue und Bias, Mean Squared Error (MSE) und Konsistenz, Maximum-Likelihood Methode und Momenten-Methode zur Konstruktion von Schätzfunktionen, Konfidenzintervalle

### 5.2 Testen von Hypothesen

Allgemeine Prinzipien des Testens: Nullhypothese, Teststatistik, Annahmehbereich, Fehler 1. und 2. Art, Gütefunktion. *t*-Test und Welch-Test für unabhängige und gepaarte Daten.