

# Statistik, Datenanalyse und Simulation

## WS 2006/07

- Stefan Tapprogge
  - e-mail: [Stefan.Tapprogge@uni-mainz.de](mailto:Stefan.Tapprogge@uni-mainz.de)
  - Raum 03-319
  - Telefon -25610
  - Arbeitsgruppe **ETAP**  
(**E**xperimentelle **T**eilchen- und **A**stroteilchen-**P**hysik)
  - [http://www.staff.uni-mainz.de/tapprogg/statistik\\_0607.html](http://www.staff.uni-mainz.de/tapprogg/statistik_0607.html)

## Ziel der Vorlesung

- Vermittlung von Grundkenntnissen der
  - Statistik
  - Simulationstechnik und
  - numerischen Methoden (Algorithmen)
- Aufgabe: Bestimmung sinnvoller und signifikanter Informationen aus/über experimentellen Daten
  - sowie effiziente Datenanalyse
- Anwendung dieser Kenntnisse in der Datenauswertung
  - Wahrscheinlichkeit von Ereignissen
  - Unsicherheiten einer Meßgröße
  - Signifikanz einer Messung ('Entdeckung')
  - Entscheidung über (Testen von) Modellhypothesen
  - Bestimmung (Schätzung) bester Wert von Parametern
  - Simulation komplizierter Prozesse
  - Mustererkennung

# Inhaltsübersicht

1. Daten und deren Beschreibung
2. Wahrscheinlichkeit: Definitionen und Eigenschaften
3. Theoretische Verteilungen (für Wahrscheinlichkeiten)
4. Fehler von Messungen
5. Monte-Carlo- und numerische Methoden
6. Schätzung von Parametern: Allgemeines
7. Methode der kleinsten Quadrate
8. Maximum-Likelihood Methode
9. Konfidenzintervalle
10. Treffen von Entscheidungen
11. Entfaltung von Verteilungen
12. Mustererkennung und numerische Aspekte

## Literaturangaben

- R.J. Barlow: *Statistics*  
– John Wiley & Sons (1993)
- G. Cowan: *Statistical Data Analysis*  
– Oxford University Press (1998)
- V. Blobel, E. Lohrmann: *Statistische und numerische Methoden der Datenanalyse*  
– Teubner Verlag (1998)
- S. Brandt: *Datenanalyse*  
– BI Wissenschaftsverlag (1999)
- W.T. Eadie et al.: *Statistical Methods in Experimental Physics*  
– North Holland Publishing Company

# Allgemeine Bemerkungen

- **Übungsleiter**
  - Markus Bendel
    - e-mail: [mail@markus-bendel.de](mailto:mail@markus-bendel.de)
    - Raum 03-321
    - Telefon -24384
- **Scheinvergabe**
  - nach Klausur
    - Termin: Freitag 16. Februar 8-10 Uhr (oder später)
    - mindestens 50% der erzielbaren Punkte
  - Klausur-Teilnahme bei regelmäßiger und aktiver Beteiligung an den Übungen!

## Allgemeine Bemerkungen (2)

- **Übungen** (Dienstag 13-14 Minkowski-Raum)
  - klassische Aufgaben (Verständnis und Rechnungen)
  - Computer-basierte Aufgaben
    - Datenanalyse/Statistik in der 'Praxis'
  - Aufgabenblätter werden Dienstags in der Vorlesung verteilt (und sind dann auch im Web abrufbar)
  - Abgabe der Blätter am darauf folgenden Dienstag vor der Vorlesung
    - Box im 4. Stock bei den Fahrstühlen
  - Abgabe eines gemeinsam erarbeiteten Übungszettels durch 2 (max. 3) Personen ist erwünscht
    - jeder (aus dieser Gruppe) muß dann aber auch in der Lage sein, alle gelösten Aufgaben vorzurechnen

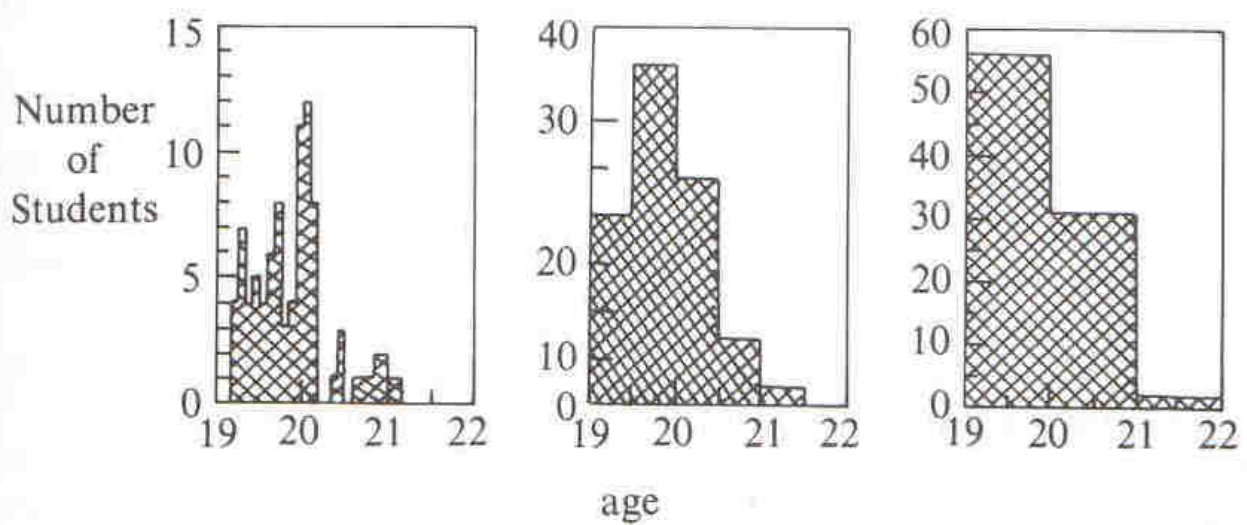


Fig. 2.2 The ages (in years) of a group of second year students, showing the effects of choosing different bin sizes for the same data.

- aus R.J. Barlow Statistics

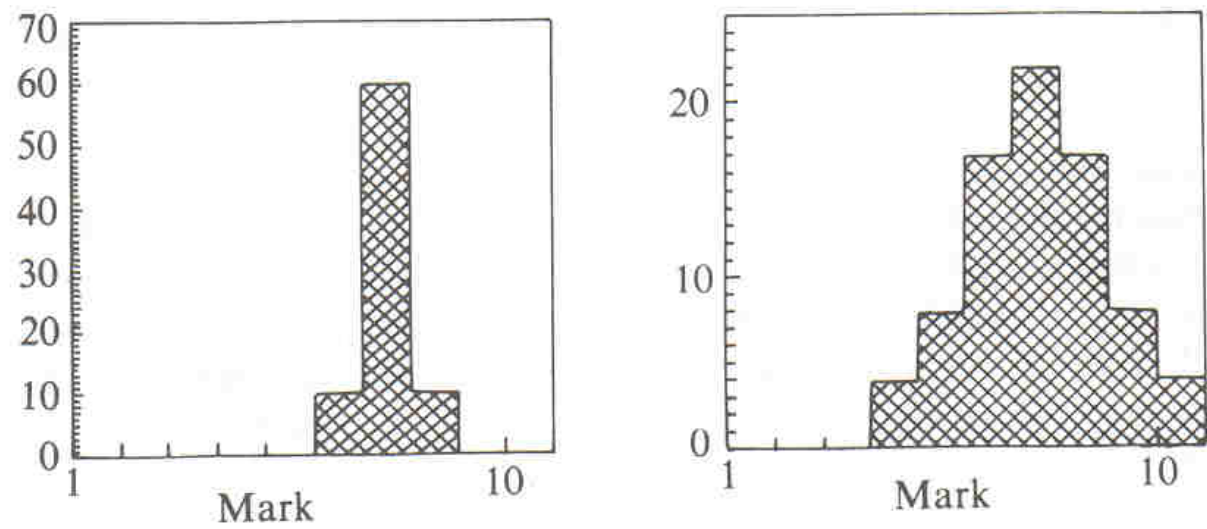
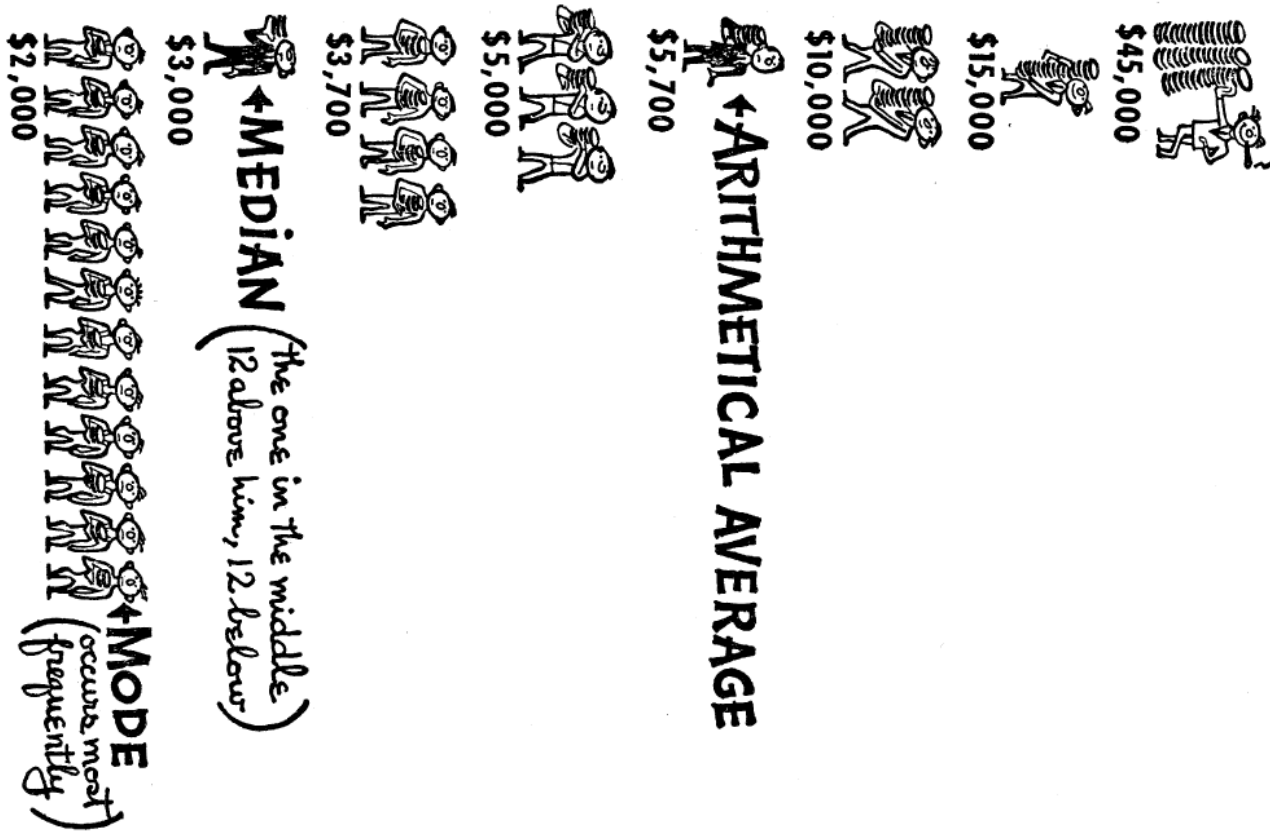


Fig. 2.3. Histograms showing the marks awarded by two demonstrators in assessing the performances of 80 students in the laboratory.

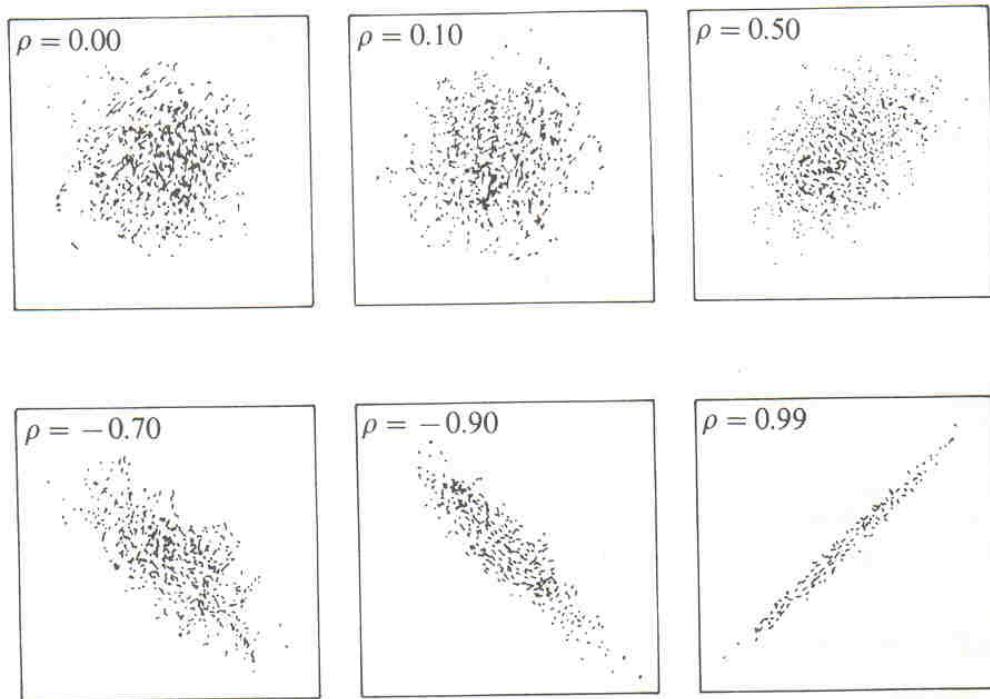


Fig. 2.4 Scatter plots showing examples of correlation. The scales and origin of the axes are irrelevant (see text) and are therefore not shown.

- aus R.J. Barlow Statistics

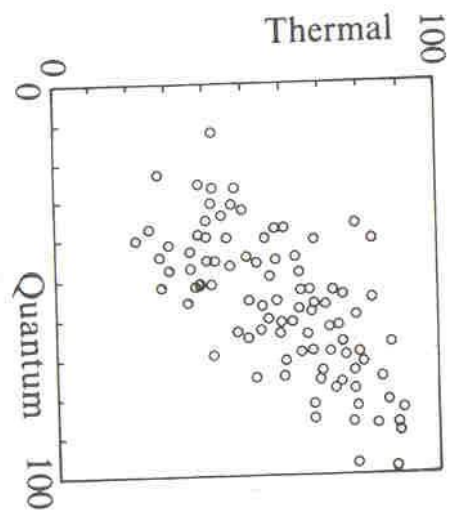


Fig. 2.5 Marks in quantum mechanics and thermal physics.

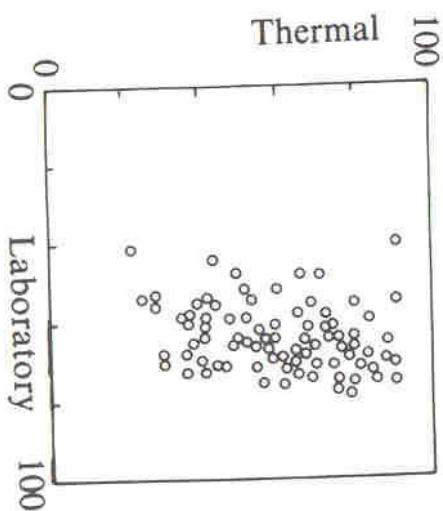


Fig. 2.6 Marks in laboratory and thermal physics.

- aus R.J. Barlow Statistics