

Prof. Dr. Eckehard Schöll, PhD  
Dr. Anna Zakharova  
Dr. Wassilij Kopylov  
Alexander Kraft

## 2. Übungsblatt – Theoretischen Physik IV

**Abgabe: Di. 9. 05. 2017 bis 12:00 Uhr im Briefkasten am Ausgang des ER-Gebäudes**

*Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Die Abgabe soll in 3er-Gruppen erfolgen. Bitte geben Sie Ihre Namen, Matrikelnummer und das Tutorium an!*

### **Aufgabe 1 (10 Punkte): Kumulanten und Momente**

Zeigen Sie folgende Zusammenhänge zwischen Kumulanten  $\langle x \rangle_c$  und Momenten:

1.  $\langle x \rangle_c = \langle x \rangle$
2.  $\langle x^2 \rangle_c = \langle (\Delta x)^2 \rangle = \langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2$
3.  $\langle x^3 \rangle_c = \langle (\Delta x)^3 \rangle$
4.  $\langle x^4 \rangle_c = \langle (\Delta x)^4 \rangle - 3 \langle (\Delta x)^2 \rangle^2$

### **Aufgabe 2 (10 Punkte): Gauß-Verteilung**

Betrachten Sie die Gauß-Verteilung (Normalverteilung)

$$\rho(x) = A \exp \left[ -\frac{(x - x_0)^2}{2\sigma^2} \right].$$

1. Bestimmen Sie die Normierungskonstante  $A$ .
2. Zeigen Sie, dass  $x_0$  der Mittelwert  $\langle x \rangle$  bzgl. der Gauß-Verteilung ist.
3. Berechnen Sie die Standardabweichung  $\sqrt{\langle (\Delta x)^2 \rangle}$  bzgl. der Gauß-Verteilung.
4. Zeigen Sie, dass die Gauß-Verteilung  $\rho(x)$  durch die Kumulanten  $\langle x \rangle_c$  und  $\langle x^2 \rangle_c$  eindeutig bestimmt ist.  
*Hinweis: Zeigen Sie, dass alle höheren Kumulanten  $\langle x^\nu \rangle_c$  ( $\nu > 2$ ) verschwinden.*

## 2. Übung TP IV SS 2013

- Vorlesung:**
- Mittwoch 12:15 Uhr – 14:00 Uhr im EW 203.
  - Freitag 8:15 Uhr – 10:00 Uhr im EW 203.
- Tutorien:**
- Mo, 14–16 Uhr, EW 229 (Wassilij Kopylov).
  - Mi, 10–12 Uhr, EW 229 (Alexander Kraft).
  - Do, 10–12 Uhr, EW 731 (Anna Zakharova).
- Klausur:**
- Freitag, den 14.07.2017, von 8:00 – 10:00 Uhr im H 3010.
- Scheinkriterien:**
- Mindestens 50% der Übungspunkte.
  - Bestandene Klausur.
  - Regelmäßige und aktive Teilnahme in den Tutorien.

### Literatur zur Lehrveranstaltung:

Siehe auch Semesterapparat in der Physikbibliothek.

- Friedrich Schlögl: Probability and Heat (Vieweg 1989)
- Franz Schwabl: Statistische Mechanik (Springer 2000)
- Frederick Reif, Wolfgang Muschik: Statistische Physik und Theorie der Wärme
- Wolfgang Nolting: Grundkurs Theoretische Physik Bd. 4 und 6 (Springer)
- Harald Stumpf, Alfred Rieckers: Thermodynamik Bd. I (Vieweg 1976)
- Peter Theodore Landsberg: Thermodynamics and Statistical Mechanics (Paperback 1990)
- Peter Theodore Landsberg (ed.): Problems in Thermodynamics and Statistical Physics
- Jürgen Schnakenberg: Thermodynamik und Statistische Physik (VCH 2000)
- Lew D. Landau, Jewgeni M. Lifschitz: Bd V, Statistische Physik
- Charles Kittel: Physik der Wärme
- Herbert B. Callen: Thermodynamics
- Richard Becker: Theorie der Wärme
- Wolfgang Weidlich: Thermodynamik u. Statistische Mechanik
- Kerson Huang: Statistische Physik

Sprechzeiten:	Name	Tag	Zeit	Raum	Tel.
	Prof. Dr. E. Schöll, PhD		nach Vereinbarung	EW 735	23500
	Dr. Anna Zakharova	Do.	14:00–15:00 Uhr	ER 244	28948
	Dr. Wassilij Kopylov	Mi.	15:30–16:30 Uhr	EW 146	21776
	Alexander Kraft	Di	13–14 Uhr	EW 269	28852