

Vorwort

Die statistische Physik ist - in einfacher Formulierung - die Theorie aller Systeme aus vielen Teilchen, insbesondere aus vielen Elektronen, Atomen, Molekülen, Photonen und Quasiteilchen. Synonyme dafür sind statistische Mechanik, statistische Thermodynamik und stochastische Physik.

Die statistische Physik ist eine der Säulen der modernen theoretischen Physik. Sie greift als grundlegende Vielteilchentheorie in zahlreiche Gebiete von der Plasmaphysik bis zur Festkörperphysik und zur Quantenoptik ein und hat eine breite Ausstrahlung in die physikalische Chemie, die Molekularbiologie, die Werkstoffwissenschaft, die Elektronik insgesamt sowie in weitere Disziplinen. Dabei weist die statistische Physik einen besonderen methodischen Charakter auf. Das Gesamtgebiet der statistischen Physik ist nach wie vor in rascher Entwicklung; dies gilt vor allem für die Theorie irreversibler Prozesse. Dabei steckt die statistische Physik voller physikalischer wie auch mathematisch-technischer Probleme.

Ziel dieses Teubner-Taschenbuches ist eine zusammenfassende Darstellung der Grundlagen sowie wichtiger Anwendungen der statistischen Physik in moderner Sicht. Eingeschlossen sind Kapitel über Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitstheorie einschließlich der Theorie der stochastischen Prozesse als mathematische Grundlagen, über Quantenmechanik als physikalische Grundlage, über Thermodynamik, Informationstheorie, Fraktaltheorie, Chaostheorie und über chemische sowie biologische Systeme.

Ein Hauptanliegen des Buches ist es, ein gutes physikalisches Verständnis der oft nicht einfachen Grundkonzeptionen der statistischen Physik zu vermitteln. Eine bloße Sammlung von Fakten und Formeln wäre dafür nicht ausreichend. Daher wurde auf eine gründliche Darstellung der Begriffsbildungen sowie auf die korrekte Herleitung grundlegender Gleichungen (z.B. für die Entropie) und die Durchführung wichtiger Beweise besonderer Wert gelegt. Um den Buchumfang nicht extrem anwachsen zu lassen, mußte aus dem sich ständig erweiternden Gesamtgebiet natürlicherweise eine Stoffauswahl vorgenommen werden.

Das Buch ist aus langjährigen Vorlesungen des ersten Autors (G.V.) über verschiedene Gebiete der statistischen Physik vor unterschiedlichen Hörerkreisen hervorgegangen. Die Darstellung wendet sich vor allem an Physiker und andere Naturwissenschaftler sowie theoretisch interessierte Ingenieure. Verwendet wurde die Mathematik des Physikers mit dem Grundsatz: Anschaulichkeit vor Strenge. Für alle mathematischen Grundlagen sei das Teubner-Taschenbuch der Mathematik, herausgegeben von E. Zeidler, ausdrücklich empfohlen.

Das vorliegende Buch ist gedacht als Begleittext für Kurs- und Spezialvorlesungen, als Repetitorium zur Prüfungsvorbereitung und als Nachschlagewerk zur raschen Information für breite Leserkreise aus der Mathematik, den Naturwissenschaften und technischen Disziplinen, insbesondere auch für Studenten.

Die Einteilung des Buches erfolgte in Hauptkapitel (z.B. 5), Kapitel (z.B. 5.2) und Unterkapitel (z.B. 5.2.3) und innerhalb eines Unterkapitels in Abschnitte (z.B. (2)). Verweise wurden sparsam verwendet; sie werden immer durch "Kap." gekennzeichnet (z.B. Kap. 5 oder Kap. 5.2.3). Gelegentliche Redundanzen im Text sollen die Lesbarkeit erhöhen. Im übrigen wird ein reger Gebrauch des umfangreichen Sachregisters vorgeschlagen.

Die Bezeichnungen und Symbole folgen sehr weitgehend den Empfehlungen der IUPAP (Internationale Union für reine und angewandte Physik). Allerdings konnten Mehrfachbelegungen von Buchstaben bei Berücksichtigung der üblichen Konventionen und angesichts der Stofffülle und des chronischen Buchstabenmangels nicht vermieden werden (siehe Verzeichnis wichtiger Symbole, Beispiel: P).

Die Autoren danken zahlreichen Kollegen und Mitarbeitern für fruchtbare Zusammenarbeit und viele interessante Diskussionen. Aus Leipzig und Dresden seien stellvertretend besonders genannt: K.W. Becker, U. Behn, W. Eisenberg, P. Fulde, R. Haberlandt, J. Kärger, H. Pfeifer, W. Pompe, U. Renner, H. Strauß, A. Uhlmann, W. Weller, P. Ziesche und C. Zylka. Weiter gebührt herzlicher Dank u.a. A. Bunde, W. Ebeling, H. Grabert, R. Graham, S. Großmann, F. Haake, H. Haken, K.W. Kehr, Yu.L. Klimontovich, P.T. Landsberg, P. Mittelstaedt, I. Prigogine und seiner Schule, G. Röpke, F. Schlögl, H. Spindler und H.-J. Treder. Besonders danken wir Thomas Vojta für zahlreiche Diskussionen sowie Helga Vojta für die unermüdliche Arbeit bei der Herstellung des Textes und für ständige helfende Kritik und Ermutigung.

Dem Teubner-Verlag, insbesondere Herrn J. Weiß, danken wir für die sehr gute und verständnisvolle Zusammenarbeit.

Leipzig und Dresden, im Oktober 1999

Günter Vojta, Matthias Vojta