
Vorwort

Der hier vorgelegte Band 2 unseres Lehrbuchs¹ mit den Kapiteln 11 - 20 versucht (zusammen mit Band 1) so etwas wie einen Grundkanon der modernen Atom- und Molekülphysik abzudecken und einen ersten Einstieg in die optische Physik zu bieten. Angesichts der allgemeinen Tendenz zur Verdichtung der einschlägigen Studienpläne an unseren Universitäten kann nicht eindringlich genug betont werden, dass dieses unvermindert lebendige und außerordentlich produktive Themenfeld physikalischer Forschung – trotz oder gerade wegen seiner beachtlichen Geschichte – nach wie vor eine unverzichtbare Grundlage bildet für ein vertieftes Verständnis fast aller Zweige der aktuellen Physik, der Physikalischen Chemie und teilweise auch der Materialwissenschaften, die sich zunehmend auf molekulare Grundlagen stützen.

Das Lehrbuch wendet sich daher zum einen an Studierende der Physik und der Physikalischen Chemie in höheren Semestern, die sich im Rahmen ihres Studiums oder ihrer Forschungsarbeit mit den angesprochenen Themen zu befassen haben, zugleich aber auch an alle, die in anderem Kontext feststellen, dass ihnen wichtige Grundlagen aus diesem Gebiet fehlen. Natürlich wendet sich das Buch auch und ganz besonders an den Doktoranden oder an die junge Forscherin, die erstmals in diesem Gebiet selbst aktiv werden wollen – oder einfach mehr darüber wissen möchten. Sie werden hier verlässliches Wissen und stimulierende Anregungen für die eigene Arbeit finden. Wir haben daher wieder versucht, neben der Vermittlung elementarer Grundlagen, wo immer möglich auch an die Grenzen der aktuellen Forschung heranzuführen.

So werden die interessierten Leser und Leserinnen vieles finden, was über die typischen Inhalte von Vorlesungen zur Atom- und Molekülphysik hinausgeht: zahlreiche Anknüpfungspunkte zur modernen *Molekülspektroskopie* (vorbereitet in Kap. 11 und 12 und ausgeführt in Kap. 15), eine Präzisierung des Begriffs *Licht* in Kap. 13 (mit einer kompakten Kurzeinführung des Werkzeugs *Laser*), einen sanften, ersten Einstieg in die *Quantenoptik* in Kap. 14,

¹ <http://staff.mbi-berlin.de/AMO/Buch-homepage/index.html>

Band 1 dieses Lehrbuchs (Hertel und Schulz, 2008) ist bei Springer erschienen.

drei ausführliche Kapitel (16-18) über den aktuellen Stand der Physik elektronischer, atomarer, molekularer und ionischer Stöße (einschließlich der Stoßionisation), bis hin zu einer handfesten Nutzenanleitung für die *Dichtematrix* und Theorie der Messung (Kap. 19), und schließlich, darauf aufbauend, in Kap. 20 die *optischen Blochgleichungen*, wobei das Thema Quantenoptik mit vielen spannenden Beispielen noch einmal aufgenommen wird. Ein geplanter Band 3 wird zu gegebener Zeit noch näher an die aktuelle Forschung auf ausgewählten, sich besonders dynamisch entwickelnden Gebieten, wie ultrakalte Materie und Quantengase, Ultrakurzzeit- und Attosekundenphysik und ähnliche Themen heranzuführen.

Die hier vorgestellten Inhalte basieren teilweise auf Vorlesungen zur Atom- und Molekülphysik I und II an der Freien Universität Berlin, welche durch die Verfasser vielfach gehalten wurden, sowie auf mehreren Spezialvorlesungen, die über die Jahre aufgebaut und weiterentwickelt wurden. Band 2 geht davon aus, dass der Leser oder die Leserin Band 1 einigermaßen gründlich verarbeitet hat, oder aus anderer Quelle über entsprechendes Wissen aus Atomphysik und Spektroskopie verfügt. Hilfreich sind auch gründliche Kenntnisse der Quantenmechanik, wiewohl der Leser feststellen wird, dass das Herangehen an beobachtbare, physikalische Phänomene aus dem Blickwinkel der Experimentalphysik erfolgt. Zwar hat man sich hier der notwendigen theoretischen Grundlagen zu versichern. Doch schon aus Platzgründen muss die Darstellung wesentlich heuristischer und pragmatischer sein, als dies ein strenges, theoretisches Lehrbuch zu leisten vermag.

Wir haben uns in mehreren „Lesungen“ bemüht, Text, mathematischen Formelapparat und Abbildungen so fehlerfrei zu erzeugen, wie dies im Rahmen einer vertretbaren zeitlichen Frist möglich war. Die Leserinnen und Leser des Buches werden herzlich gebeten, uns ihre kritischen Kommentare, Fehlerentdeckungen (auch Tippfehler u.ä.) oder Verbesserungsvorschläge mitzuteilen (hertel@mbi-berlin.de). Wir werden Fehler (wie schon bei Band 1) auf der Website <http://staff.mbi-berlin.de/AMO/Buch-homepage/Druckfehler/DruckfehlerAM02.pdf> korrigieren, sofern und sobald sie uns bekannt werden.

Schließlich sei Studenten, die sich vertieft mit den hier angesprochenen Themen befassen wollen, eine Reihe weiterer Textbücher empfohlen, als ergänzende Lektüre zum Nachschlagen und Vergleichen: Blum (1996); Brink und Satchler (1994); Bransden und Joachain (2003); Demtröder (2000b,a); Engelke (1996); Edmonds (1964); Kneubühl und Sigrist (1999); Loudon (1983); Meschede (1999); Mukamel (1999); Otter und Honecker (1996); Steinfeld (1985); Weissbluth (1978); Atkins und Friedman (2004); Bergmann und Schaefer (1997); Bethge et al. (2004); Born und Wolf (1999).

Wir wünschen allen unseren Leserinnen und Lesern eine spannende, anregende Lektüre sowie effizientes Verstehen und erfolgreiches Lernen.

Atome, Moleküle und optische Physik 2
Moleküle und Photonen - Spektroskopie und
Streuphysik

Hertel, I.V.; Schulz, C.-P.

2010, XXV, 630 S. 278 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-11972-9