

## Vorwort zur 6. Auflage

Weil die Entwicklung der Laserspektroskopie mit unvermindertem Elan fortschreitet und dadurch viele neue Methoden mit interessanten Ergebnissen vorliegen, war es notwendig, diese neue Auflage in zwei Bände aufzuteilen, um den Umfang eines einzelnen Bandes nicht zu stark zu erhöhen. Während der erste Band, der 2011 erschienen ist, die begrifflichen und experimentellen Grundlagen der Laserspektroskopie behandelt, werden in dem hier vorliegenden zweiten Band die verschiedenen Techniken vorgestellt, welche den Fortschritt gegenüber der konventionellen Spektroskopie deutlich machen. Dazu gehören die Doppler-limitierten Verfahren, welche vor allem die Nachweisempfindlichkeit oft um Größenordnungen erhöhen und den Nachweis einzelner Moleküle erlauben. Von besonderem Interesse sind die Doppler-freien Techniken, wie die nichtlineare Spektroskopie in ihren verschiedenen Modifikationen oder die lineare Spektroskopie in kollimierten Molekülstrahlen.

Neben der erhöhten spektralen Auflösung dieser Verfahren hat auch die räumliche Auflösung einen erstaunlichen Fortschritt erlebt. Die von Abbé postulierte beugungsbegrenzte Auflösung von  $\Delta x > \lambda/2$  kann mithilfe verschiedener Techniken, wie der Nahfeld-Mikroskopie oder der  $4\pi$ -Mikroskopie in Kombination mit der stimulierten Emissions-Mikroskopie erheblich unterschritten werden.

Neue Physik bei ultratiefen Temperaturen ist durch die Realisierung von Bose-Einstein-Kondensaten und ihrer Speicherung in Atomfallen möglich geworden. Die hier gewonnenen Erkenntnisse über die Wechselwirkungen in einem Vielteilchensystem können auch der Festkörperphysik neue Impulse geben.

Auch die Präzisions-Spektroskopie zur Bestimmung absoluter Frequenzen optischer Übergänge in Atomen oder Molekülen hat durch die Entwicklung des optischen Frequenzkammes eine rasante Verbreitung gefunden. Sowohl wissenschaftliche Anwendungen als auch technische Entwicklungen profitieren von den neuen Möglichkeiten, die optische Frequenzkämme bieten.

In diesem Band 2 der 6. Auflage sollen einige dieser neuen Gebiete der Laserspektroskopie behandelt werden. Das ausführliche Literaturverzeichnis gibt dem Leser die Möglichkeit, genauere Details in der Originalliteratur nachzulesen.

Ich danke allen Kollegen für die Erlaubnis, Abbildungen aus ihren Arbeiten zu übernehmen. Ebenso bin ich Herrn Dr. Schneider und Frau Heuser vom Springer Verlag dankbar für ihre Unterstützung und der Firma le-tex für die Gestaltung, das Layout und die gute Umsetzung der vielen Korrekturen und Änderungen gegenüber der vorherigen Auflage.

Meiner Frau danke ich besonders herzlich für ihre stete Unterstützung und ihr Verständnis für die vielen Stunden, die ich für diese neue Auflage gebraucht habe und die gemeinsamen Unternehmungen verloren gingen.

Ich hoffe, dass die neue Auflage genau so gut angenommen wird wie die vorherigen. Da ein Buch niemals vollkommen ist, freue ich mich über Zuschriften, die Korrekturen oder Verbesserungsvorschläge enthalten.

Kaiserslautern  
Juli 2012

*W. Demtröder*

Laserspektroskopie 2

Experimentelle Techniken

Demtröder, W.

2013, XIV, 575 S. 469 Abb.,

ISBN: 978-3-642-21447-9