
Vorwort

Photonik hat sich auch im deutschen Sprachraum als Bezeichnung für das Fachgebiet etabliert, das sich mit der kontrollierten Erzeugung, Ausbreitung und Detektion von (vor allem kohärentem) Licht beschäftigt. Die Anlehnung der Wortbildung an 'Elektronik' steht dabei für ein ganzes Programm: Nicht nur sind die genannten optischen Prozesse aufs engste mit elektronischen Vorgängen verbunden, in zahlreichen technischen Anwendungen gehen Photonik und Elektronik auch eine überaus fruchtbare Verbindung ein.

Das vorliegende Buch will dem Leser eine vertiefte Einführung in die Photonik bieten, von den physikalischen Grundlagen bis hin zur Ebene der photonischen 'Bauelemente' wie Laser, Verstärker, Wellenleiter, Modulatoren und Schalter, Interferometer, Filter, Frequenzmischer und Detektoren. Der Schwerpunkt liegt zum einen auf der *optischen* Seite der Photonik und nicht so sehr auf der elektronischen, zum anderen auf der analytischen Durchdringung und weniger auf technischen Details. Auf eine Darstellung von ausgesprochen 'klassischen' Gebieten wie der bildgebenden Optik wurde verzichtet, da es dafür eine Reihe ausgezeichnete Darstellungen gibt. Die dominierende Rolle *kohärenter* optischer Phänomene in der Photonik bringt es auch mit sich, dass inkohärente Felder und Lichtquellen nur am Rande erwähnt werden.

Das Buch ist zum Studium neben einer einschlägigen Vorlesung, aber auch zum Selbststudium gedacht; Grundkenntnisse der Optik und der Festkörperelektronik werden vorausgesetzt. Praktisch alle theoretischen Ergebnisse werden Schritt für Schritt aus fundamentalen Grundlagen hergeleitet. Ein wichtiges Anliegen ist es, den Leser auch mit modernen und leistungsfähigen Mitteln (Matrix-Formalismen, *coupled-modes*-Formalismus etc.) zur Analyse photonischer Komponenten und Prozesse vertraut zu machen und so den Weg zur Rezeption der einschlägigen Fachliteratur zu ebnen.

Einzelne Abschnitte, die mit einem * gekennzeichnet sind, betreffen Spezialaspekte und sind für das Verständnis der folgenden Kapitel nicht Voraussetzung.

Die angegebene Literatur stellt eine Empfehlung zum weiterführenden Studium dar, beinhaltet aber auch jene Werke, denen diese Darstellung verpflicht-

tet ist, so vor allem die Bücher von H.HAUS, R.B.BOYD, O.SVELTO und A.YARIV. Auch für Referenzen auf Spezialliteratur in Fachjournalen sei auf diese hervorragenden Darstellungen verwiesen.

Gegenüber der zweiten Auflage wurde das Werk teilweise erheblich revidiert, wobei die didaktischen Erfahrungen bei einschlägigen Vorlesungen an der TU Wien berücksichtigt wurden. Außerdem wurden weitere Themen aufgenommen, so eine vertiefte Darstellung der Polarisationsoptik (POINCARÉ-Kugel), FOURIER-Optik, niederdimensionale Halbleiterstrukturen, Zweiphoton-Absorption, Farb- und Lichtmesstechnik, sowie alternative Lichtverstärkungsverfahren wie RAMAN- und BRILLOUIN-Verstärkung, parametrische Verstärkung in Glasfasern und die Verstärkung in Undulatoren (*free electron laser*) als besonders aufschlussreiches Beispiel für die Wechselwirkung freier Elektronen mit Licht. Eine eingehende Behandlung photonischer Kristalle musste auf den eindimensionalen Fall beschränkt bleiben, weil die Einführung der mathematischen Werkzeuge für die Behandlung zwei- und dreidimensionaler photonischer Kristalle den Rahmen des Buches gesprengt hätte.

Wie schon in den ersten beiden Auflagen möchte ich mich bei vielen Freunde und Kollegen für ihre Mithilfe bedanken. Von Studierenden habe ich zahlreiche wertvolle Anregungen erhalten, die in diese Auflage eingearbeitet wurden, und für die ich mich sehr bedanke. Ganz besonders danke ich meinem Kollegen Martin Hofer, der den überwiegenden Teil der Illustrationen erstellt und durch zahlreiche Kommentare und Korrekturen unersetzliche Beiträge geliefert hat.

Mein größter Dank gilt Hermann Haus, der im Jahr 2003 viel zu früh aus seinem enorm produktiven Leben gerissen wurde. Seine Konzepte und Ideen haben die vorliegende Darstellung stark beeinflusst. In seiner großartigen Didaktik und intellektuellen Präzision, vor allem aber in seiner Menschlichkeit bleibt er ein unerreichtes Vorbild.



<http://www.springer.com/978-3-7091-1520-6>

Photonik

Eine Einführung in die Grundlagen

Reider, G.A.

2012, XII, 435 S. 235 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-7091-1520-6