



Handbook of Fluorescence Spectroscopy and Imaging

Die Begriffe „Fluoreszenzspektroskopie“ und „Fluoreszenzbildgebung“ stehen für eine Reihe von verschiedenen experimentellen Techniken, die in der Physik und den Lebenswissenschaften zur Untersuchung zahlreicher Prozesse und Phänomene dienen. In den Lebenswissenschaften werden Fluoreszenzverfahren angewendet, um Details über die Struktur und die Dynamik von Biomolekülen zu erfahren und um zu ermitteln, wie (bio)molekulare Wechselwirkungen biologische Funktionen regulieren. In den letzten zwei Jahrzehnten hat der In-vitro-Nachweis von einzelnen Molekülen das Forschungsgebiet quasi revolutioniert, denn dadurch kann das dynamische Verhalten verschiedener Subpopulationen von Biomolekülen direkt bestimmt werden. Außerdem lassen sich aufgrund der technischen Fortschritte in der Fluoreszenzbildgebung und der Entwicklung von genetisch kodierten Fluoreszenzmarkern in den letzten Jahren einzelne Moleküle in der Zelle mit bisher einmaliger Auflösung abbilden.

Das vorliegende Buch soll nach Aussage der Autoren für fortgeschrittene Studierende und Forscher, die moderne Fluoreszenzverfahren und Einzelmolekül-Fluoreszenzspektroskopie und -Bildgebung anwenden wollen, als nützliches Nachschlagewerk dienen. Diejenigen, die jedoch eine umfassende Abhandlung erwarten, werden enttäuscht sein, denn das Buch deckt nur einen ziemlich kleinen Bereich der vielfältigen modernen Fluoreszenztechniken, die heute in der Biologie angewendet werden, ab. Die Analyse und Interpretation zeitaufgelöster Fluoreszenzdaten wird beispielsweise nicht behandelt, obwohl die zeitaufgelösten Intensitäts- und Fluoreszenzpolarisationsabnahmen wichtige Merkmale für die Aufklärung von Lösungsmittelrelaxationseffekten, Mechanismen der Fluoreszenzlöschung und Energietransferprozessen sind. Diese Untersuchungen werden zur Ermittlung der Struktur, des dynamischen Verhaltens und der Wechselwirkungen von Biomolekülen sehr häufig durchgeführt. Des Weiteren entspricht die Behandlung der Fluoreszenzbildgebung in diesem Buch nicht den Erwartungen, die man mit einer Beschreibung in einem Handbuch verbindet. Zwar findet der Leser ein Kapitel über die neue und faszinierende Entwicklung hochauflösende Bildgebung („super-resolution imaging“), aber weniger exotische und breit angewendete Methoden wie die Fluoreszenzlebensdauer-Bildgebung („fluorescence lifetime imaging“, FLIM), die konfokale Mehrphotonen-Mi-

roskopie und die Förster-Resonanzenergietransfer(FRET)-Bildgebung werden nicht erwähnt.

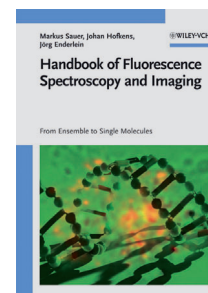
Das Buch enthält neun Kapitel, für die kein einzelner Autor verantwortlich zeichnet, aber die sich im Stil und im Niveau sehr unterscheiden. Die meisten Leser werden deshalb einen Buchabschnitt finden, der ihren Vorkenntnissen und Interessen entspricht, aber wohl keiner wird das gesamte Buch als nützlich bezeichnen. Das Kapitel über FRET ist z.B. wenig anspruchsvoll. Nur die fundamentalen Gleichungen und qualitative Beschreibungen einiger Anwendungen sind gegeben. Demgegenüber stellt das Kapitel über Korrelationstechniken außerordentlich hohe Ansprüche an den Leser hinsichtlich Mathematik, aber Anwendungen dieser Techniken werden nicht beschrieben. Die Leser, denen die tiefgründige Behandlung der Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie in diesem Kapitel keine Probleme bereitet, werden den Rest des Buchs vermutlich als trivial abtun. Wer allerdings keine Erfahrung auf diesem Gebiet hat, der kann das Potenzial dieser Technik in den Lebenswissenschaften nicht erkennen.

In Kapitel 1 werden die fundamentalen Prinzipien der Fluoreszenzspektroskopie vorgestellt. Diese Beschreibung, die beim elektromagnetischen Spektrum, dem Modell des „Teilchens im Kasten“ und dem Lambert-Beer-Gesetz beginnt, stellt keine hohen Ansprüche, ist aber für diejenigen, die eine grundlegende Einführung brauchen, um die Ausführungen in den restlichen Kapitel zu verstehen, zu knapp.

Die Kapitel 2 und 3 sind Fluoreszenzmarkern und der Fluorophormarkierung gewidmet. Diese Artikel heben sich von den übrigen ab, denn die hier vermittelten Informationen, die in Übersichtsartikeln oder einführenden Lehrbüchern kaum zu finden sind, sind sowohl für Neulinge als auch Experten sehr nützlich. In Kapitel 2 werden vor allem die photophysikalischen Eigenschaften der verschiedenen Fluoreszenzmarker, die in der Einzelmolekül-Fluoreszenzspektroskopie verwendet werden, beschrieben. Das Kapitel 3 ist eine Einführung in die Fluoreszenzmarkierung von Biomolekülen. In einem Abschnitt werden auch genetisch kodierte Fluoreszenzproteine behandelt.

Die Ausführungen im kurzen Kapitel 4 über die Auswahl von Fluorophoren für Anwendungen in der Einzelmolekül-Fluoreszenzspektroskopie sind praktisch Wiederholungen von einigen Aussagen in den Kapiteln 2 und 3.

In Kapitel 5 über Fluoreszenzkorrelationstechniken ändert sich das Niveau und der Stil der Ausführungen: die Ansprüche an die Vorkenntnisse der Leserinnen und Leser nehmen drastisch zu. Die Beschreibung der Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie ist tiefgründig und sehr mathematikbasiert. Der Stoff wird denen zusagen, die sich mit dieser Technik sehr gut auskennen. Wer



Handbook of Fluorescence Spectroscopy and Imaging
From Ensemble to Single Molecules.
Herausgegeben von Markus Sauer, Johan Hofkens und Jörg Enderlein.
Wiley-VCH, Weinheim, 2011.
282 S., geb., 109.00 €, —
ISBN 978-3527316694

jedoch nur geringe oder gar keine Kenntnisse über diese Technik hat, wird vermutlich überfordert sein. Der Abschnitt über Rotationsdiffusion ist besonders bemerkenswert und sehr interessant für jene, die eine theoretische Behandlung des Themas suchen. Allerdings gehen die Autoren nicht auf andere Fluktuationstechniken ein: Auf der Helligkeitsanalyse basierende Verfahren, Methoden, bei denen mehr als eine Farbe eine Rolle spielt, und Bildkorrelationstechniken, die besonders in In-vivo-Untersuchungen erfolgreich angewendet werden, werden nicht behandelt.

Der Übergang zu Kapitel 6 über FRET ist wiederum abrupt. Hier wird versucht, die Grundlagen zu vermitteln und zahlreiche Anwendungen zu erörtern. Der Bericht wird vermutlich Neulinge und Experten auf diesem Gebiet gleichermaßen enttäuschen. Das Kapitel enthält Druckfehler, Ungenauigkeiten, Auslassungen und Fehler, die Laien verwirren und diejenigen, die das Buch für Lehrzwecke nutzen wollten, frustrieren werden. Beispielsweise ist eine Gleichung, die angeblich die Verwendung der Anisotropie für die Ermittlung von FRET-Effizienzen beschreibt, mit keiner formalen Behandlung des Themas in der Literatur zu vereinbaren. Auch fehlt in diesem Zusammenhang ein Literaturverweis. Ob diese Gleichung in irgendeinem bestimmten Fall gilt, ist nicht ersichtlich. Über mögliche falsche Vorstellungen, die eine derart simple Behandlung des Themas erzeugen kann, mache ich mir allerdings Sorgen. Des Weiteren stimmen zwei der fünf in Tab. 6.1 aufgeführten Förster-Radien mit den in der Originalliteratur angegebenen Werten nicht überein. Genauer gesagt, für das Cy3-Cy5-Paar, das in den Lebenswissenschaften wohl am häufigsten verwendete FRET-Paar, ist ein viel zu hoher, völlig unsinniger Wert von 18 Å angegeben. Wegen der vielen Druckfehler und Ungereimtheiten ist dieses Kapitel nicht empfehlenswert. Weitaus bessere Beschreibungen der Grundlagen und Anwendungen von FRET finden sich in *Principles of Fluorescence Spectroscopy* von Lakowicz oder in *Molecular Fluorescence* von Valeur, und zum Thema Einzelmolekülspektroskopie existieren viele ausgezeichnete Übersichtsartikel.

Es folgen Kapitel 7 über den photoinduzierten Elektronenübergang, Kapitel 8 über die hochauflösende Bildgebung („super-resolution imaging“) und Kapitel 9 über Enzym-Einzelmoleküle. Diese Kapitel sind im Stil und Stoffumfang mit Übersichtsartikeln zu vergleichen und für Nichtfachleute gut geeignet. Das Buch endet mit einem Sachwortverzeichnis, das einem als Handbuch für Studierende und Forscher konzipierten Buch nicht gerecht wird. In dieser Liste tauchen z.B. die Ausdrücke „Anisotropie“, „Quenching“, „Triplet“, „Lebenszeit“, „Quantenausbeute“, „Jablonski“, „Polarisation“ und viele andere Stichworte nicht

auf. Natürlich werden die mit diesen Ausdrücken zusammenhängenden Themen im Text diskutiert, aber bei der Suche nach diesen Informationen bleibt der Leser allein gelassen. Weiter ist zu bemängeln, dass manche farbige Abbildungen nicht dem Standard entsprechen und einige wichtige Abbildungen nur in schwarz-weiß anstatt in Farbe gedruckt sind. Den Lesern werden Druckfehler in einigen Gleichungen und Abbildungen chemischer Strukturen, das Fehlen genauer Literaturverweise für viele der in Tabellen gezeigten Daten und andere Mängel auffallen, die in einem ziemlich teuren Buch eines bekannten Verlags nicht vorkommen dürfen.

Insgesamt enthält das Buch einige ansprechende Kapitel, die verschiedene Leser interessieren dürften. Wer jedoch eine umfassende Abhandlung über Fluoreszenzspektroskopie und Fluoreszenzbildgebung sucht, muss sich anderweitig umsehen.

Marcia Levitus

Department of Chemistry and Biochemistry and
Biodesign Institute
Arizona State University, Tempe, Arizona (USA)

DOI: 10.1002/ange.201104398



Unser zivilisatorischer Fortschritt wird maßgeblich von den wissenschaftlichen Leistungen bedeutender Persönlichkeiten bestimmt. So prägten die Mathematiker David Hilbert (1862–1943), Emmy Noether (1882–1935) und Kurt Gödel (1906–1978), die Physiker Albert Einstein (1879–1955) und Max Planck (1858–1947) sowie die Chemiker und Biochemiker Fritz Haber (1868–1934) und Hans Adolf Krebs (1900–1981), stellvertretend für zahlreiche andere herausragende Wissenschaftler, ganz wesentlich das geistig-kulturelle Niveau einer Epoche, die sich in ihrem gesellschaftlich-politischen Ablauf so widersprüchlich darstellte wie kaum eine andere zuvor. Viele dieser großen Gelehrten mussten speziell ihre Heimat verlassen, weil das seit 1933 in Deutschland und später in großen Teilen Europas herrschende politische Regime jüdischen und demokratischen Zielen verpflichteten Bürgern deren Lebensrechte versagte. Es ist deshalb schon bemerkenswert, dass dieser Umstand selbst in repräsentativen biographischen Werken nur wenig



Fremde Wissenschaftler im Dritten Reich
Die Debye-Affäre im Kontext.
Herausgegeben von Dieter Hoffmann und Mark Walker.
Wallstein Verlag, Göttingen
2011. 512 S., Broschur,
49,90 €. — ISBN 978-3835306257