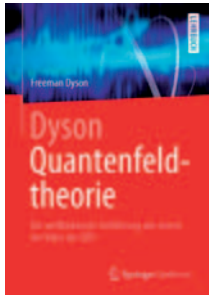


## ■ Quantenfeldtheorie

Freeman Dysons Lecture Notes „Advanced Quantum Mechanics“ von 1951: Kann ein Text von derart „biblischem Alter“ eine gewinnbringende Lektüre für den modernen Wissenschaftler sein? Er kann.



**Freeman Dyson:**  
Quantenfeldtheorie  
Springer Verlag,  
Heidelberg 2014,  
288 Seiten, broschiert, 29,99 €  
ISBN 9783642376771

Dysons Stärke ist die konzeptorientierte Präsentation. Zwei Jahrzehnte der Anstrengungen waren nötig gewesen, um die Quantentheorie relativistisch zu machen, aber nur mithilfe von rezepthaften Fall-zu-Fall-Vorschriften, um Divergenzen loszuwerden oder die geforderten Invarianzen sicherzustellen. Erst in den späten 1940er-Jahren hatten Richard Feynman und Julian Schwinger (und, heute etwas aus dem Blickfeld geraten, Sin-itiro Tomonaga noch vor ihnen) systematische konsistente Theorien formuliert. Diese waren in ihrer physikalischen Interpretation und in ihrem mathematischen Aufbau aber weitgehend komplementär. Der junge Freeman Dyson, mit dem geschärften Blick eines Mathematikstudiums in Cambridge in die Physik gewechselt, um sich *der* großen Herausforderung der damaligen Zeit zu widmen, hatte die Äquivalenz dieser beiden Theorien erkannt. Neben seiner Analyse der Systematik der Renormierung in allen Ordnungen war es ein kaum zu unterschätzender Beitrag Dysons, Feynmans und Schwingers Theorien in den konzeptuellen Gesamtzusammenhang der Physik einzuordnen.

Genau dies hat er in seiner ersten Vorlesungsreihe, gehalten 1951 in Cornell, meisterlich herausgearbeitet. Was von der heutigen Generation oft nur noch als vorgegebenes Regelwerk verstanden wird, um sich gleich weitergehenden Problemen zuwenden zu können,

erklärt und begründet Dyson. Immer wieder finden sich kurze, aber prägnante Erläuterungen dazu, wo die Probleme mit allzu simplen Ansätzen liegen und worin der Gewinn einer neuen Methode oder die Nützlichkeit eines neuen Blickwinkels besteht.

Die Mitschriften von Dysons Vorlesungsreihe haben mehrere Generationen von Quantenfeldtheoretikern geprägt, obwohl sie nur in hektographierter und fotokopierter Form existierten. 2006 zum ersten Mal editiert und von World Scientific publiziert sowie 2011 in zweiter Auflage um einen Anhang zur Renormierung aus Notizen zu einer Sommerschule in Les Houches ergänzt, liegen sie nun auch unter dem Titel „Dyson Quantenfeldtheorie“ in deutscher Sprache vor. Der Springer Verlag hat durch Franziska Riedel und Benedikt Ziebarth eine sehr sorgfältige Übersetzung anfertigen lassen, die mit klarer Sprache und einem schlanken Duktus dem Originaltext sehr nahe kommt.

Naturgemäß behandelt Dyson ausschließlich die Quantenelektrodynamik. Er tut dies aber auf eine charakteristische Art und Weise, „die sich selbst zugleich zum allgemeinen Gesetze machen kann“ (frei nach Kant). Das Buch bietet damit auch eine wertvolle Grundlage für die modernen nichtabelschen Eichtheorien. Ich wünsche ihm eine große Leserschaft.

**Karl-Henning Rehren**

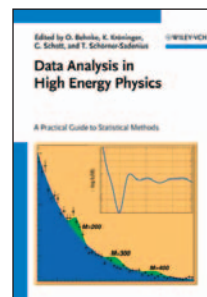
## ■ Data Analysis in High Energy Physics

Das vorliegende Buch wendet sich primär an Teilchenphysiker, die angesichts der großen Datenmengen bei Beschleunigerexperimenten immer ausgefeiltere und aufwändigere Methoden der statistischen Datenanalyse benötigen – sei es zur Suchen nach seltenen Prozessen, zur hochpräzisen Messung physikalischer Parameter oder zum Vergleich der Messergebnisse mit der Theorie.

Die Autoren legen Wert auf Praxisnähe und geben Übungsaufgaben

sowie sorgfältig ausgewählte Referenzen auf grundlegende und weiterführende Literatur. Die einzelnen Kapitel sind von unterschiedlichen Autoren geschrieben, die durch eigene Forschungsbeiträge ausgewiesene Experten auf den jeweiligen Themengebieten sind. Durch den Autorenwechsel leidet zwar etwas die Kohärenz, andererseits bereichern die leicht unterschiedlichen Blickwinkel und Schwerpunktsetzungen die Darstellung.

Das Buch behandelt durchgängig sowohl Konzepte der frequentistischen als auch der Bayesschen Statistik. Einer knappen, aber gelungenen Zusammenfassung der



**O. Behnke et al. (Hrsg.):** Data Analysis in High Energy Physics – A practical Guide to Statistical Methods  
Wiley-VCH, Berlin  
2013, 440 Seiten,  
brochiert, 69 €  
ISBN 9783527410583

wesentlichen fundamentalen Konzepte folgen an den fortgeschrittenen Leser gerichtete Kapitel. Sie behandeln Grundlagen und gängige Methoden zu den Themen Parameterschätzung, Hypothesentests, Konfidenzintervalle und Berechnung von Ausschlussgrenzen, Klassifizierung mit Hilfe multivariater Methoden, Verfahren zur Entfaltung von Verteilungen und Anpassungen mit Randbedingungen. Eine Zusammenstellung von Beispielen zum Umgang mit systematischen experimentellen und theoretischen Unsicherheiten rundet das Themenspektrum ab. Eine Auswahl aktuell gebräuchlicher Methoden in der Teilchenphysik wird anhand zweier typischer Beispiele illustriert: der Suche nach einem neuen, hypothetischen Teilchen und der Messung seiner Eigenschaften nach der Entdeckung. Ein letztes, eigenständig wirkendes Kapitel behandelt einige Problemstellungen in der Astroteilchenphysik.

Das Buch ist eine wertvolle Lektüre für jeden, der einen Überblick über die aktuell gebräuchlichen Methoden der statistischen Daten-

**Prof. Dr. Karl-Henning Rehren**, Institut für Theoretische Physik, Universität Göttingen