

beiden Kapiteln. Die Wechselwirkung von Atomen mit einzelnen Lichtfeldern unter Einfluss eines Reservoirs ist zentral für die Experimente in der Resonator-QED. Dies führt in einer natürlichen Weise zu einer Beschreibung der Pariser Experimente. Die Physik von gespeicherten und verschränkten Ionen, d. h. der Weg zum Quantencomputer, und die Erzeugung von verschränkten Materiewellen beschließen eine einzigartige Reise durch das aufregende Land der Quantenoptik. Der neue Reiseführer von Haroche und Raimond ist daher ein Muss für jeden Physiker.

Wolfgang P. Schleich

■ The Standard Model

Das Standardmodell der Teilchenphysik gilt als eine der größten wissenschaftlichen Errungenschaften des 20. Jahrhunderts. Auch wenn es nicht die abschließende Theorie der Elementarteilchen sein sollte, so ist es auf jeden Fall eine hervorragende Näherung der wahren Theorie. Es ist somit unumgänglich, dass angehende Teilchenphysiker, Experimentatoren und Theoretiker, grundlegende Kenntnisse des Modells und seiner Anwendungen erwerben. Cliff Burgess und Guy Moore beabsichtigen mit ihrem Lehrbuch „The Standard Model“, Doktoranden der Teilchenphysik möglichst schnell eine umfassende und quantitative Einführung in das Standardmodell zu vermitteln.

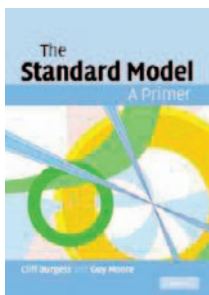
Das Buch beginnt mit einem kurzen Überblick über die wichtigsten Konzepte der Quantenfeldtheorie, soweit sie im späteren Verlauf des Buches benötigt werden. Anschließend wird die Lagrange-Dichte des Standardmodells

unter Verwendung der Felder der bekannten Elementarteilchen, einschließlich des Higgs-Bosons, zügig und kompakt zusammengestellt. Sogleich folgen in den weiteren Kapiteln die Berechnungen von Bosonzerfällen (Z^0 , W , H) in Fermionpaare und von rein leptonicen Tau-Zerfällen. Anhand dieser Beispielrechnungen werden die Feynman-Regeln eingeführt und zur Berechnung rein leptonicer Streuprozesse verwendet. Bei diesem Anfangstempo des Buches sollte man im Diplom- oder Masterstudium die Phänomenologie des Standardmodells bereits kennen gelernt haben.

Die Autoren legen großen Wert auf eine ausführliche Behandlung effektiver Feldtheorien, die in den meisten Lehrbüchern zum Standardmodell zu kurz kommen. Ausgestattet mit diesen theoretischen Grundlagen werden nun weitere aktuelle Themen der Teilchenphysik behandelt, z. B. Zerfälle von Hadronen, hadronische Wechselwirkungen, unelastische Streuung und CP-Verletzung. Interessant ist das ausführliche Kapitel über mögliche Erweiterungen des Standardmodells zur Beschreibung von Neutrinomassen. Vom Werkzeug der effektiven Feldtheorie wird bei diesen Themen häufig Gebrauch gemacht. Abgerundet wird das Lehrbuch zum Schluss mit einem Überblick über offene Fragen und mögliche Antworten jenseits des Standardmodells.

Insgesamt kann man das Lehrbuch sehr empfehlen. Es präsentiert ausführlich die Grundlagen für die Forschungstätigkeit eines Teilchenphysikers und könnte gewissermaßen als Schnittmenge des Wissens über das Standardmodell für einen Experimentator und einen Stringtheoretiker angesehen werden. Der experimentelle Teilchenphysiker wird sich intensiver mit experimentellen Methoden der Datenanalyse und experimentellen Tests des Standardmodells beschäftigen müssen. Der angehende Theoretiker wird nach der Lektüre Lust auf eines der vorgeschlagenen Bücher über Quantenfeldtheorie verspüren.

Gregor Herten



C. Burgess,
G. Moore: **The Standard Model**
Cambridge University Press, Cambridge 2006, 558 S.,
geb., 75 \$
ISBN 9780521860369