

Abstract

A measurement of the hadronic structure function $F_2^\gamma(x, Q^2)$ is performed with data taken by the ALEPH Collaboration in the years 1998 to 2000. At LEP centre-of-mass energies between 189 GeV and 207 GeV an integrated luminosity of 548.4 pb^{-1} is analyzed in two bins of the virtuality Q^2 . Single-tag $\gamma^*\gamma$ events are selected in the low Q^2 region with $\langle Q^2 \rangle = 17.3 \text{ GeV}^2$ and at high Q^2 with $\langle Q^2 \rangle = 67.2 \text{ GeV}^2$. The properties of the selected events are compared to Monte-Carlo calculations. A regularized Tikhonov unfolding technique is applied to correct for the detector acceptance and efficiency. Emphasis is put on a complete treatment of statistical and systematic uncertainties. The final results are compared to theoretical predictions and measurements from other experiments.

Kurzzusammenfassung

Die hadronische Strukturfunktion des Photons $F_2^\gamma(x, Q^2)$ wurde mit Daten gemessen, die von der ALEPH-Kollaboration in den Jahren 1998 bis 2000 am LEP Speicherring aufgenommen wurden. Daten aus einer integrierten Gesamtluminosität von 548.4 pb^{-1} wurden analysiert, die LEP-Schwerpunktenergien lagen zwischen 189 GeV und 207 GeV. In zwei unterschiedlichen Wertebereichen der Virtualität Q^2 mit $\langle Q^2 \rangle = 17.3 \text{ GeV}^2$ und $\langle Q^2 \rangle = 67.2 \text{ GeV}^2$ wurden einfach markierte $\gamma^*\gamma$ -Ereignisse selektiert. Die für die Analyse selektierten Ereignisse wurden mit Monte-Carlo Rechnungen verglichen. Eine Tikhonov-Regularisierung wurde zur Korrektur von Detektoreffekten durchgeführt. Ein besonderer Schwerpunkt wurde auf die Berechnung von statistischen und systematischen Fehlern gelegt. Die Ergebnisse wurden sowohl mit theoretischen Vorhersagen als auch mit denen anderer Experimente verglichen.