

Kurzfassung

Die Arbeit stellt die Messung von 3-Jet-Ereignissen in der e-p-Streuung bei HERA im Bereich kleiner Impulsüberträge $5 \text{ GeV}^2 < Q^2 < 100 \text{ GeV}^2$ vor. Die Jets werden durch den longitudinal invarianten k_t -Algorithmus im Breitsystem definiert.

Wirkungsquerschnitte werden als Funktion von Q^2 , der Bjorken-Skalen-Variable x_{Bj} , der mittleren transversalen Energie der Jets im Breitsystem $\overline{E}_{T,Breit}$ und der invarianten 3-Jet-Masse M_{3jet} gemessen. Im Schwerpunktsystem der drei Jets wird die Form der Dalitz-Variablen X_3 und X_4 , sowie die Winkelvariablen $\cos \Theta_3$ und Ψ_3 , die die Lage der Jets bzgl. der Protonrichtung charakterisieren, gemessen.

Die Daten werden mit Monte Carlo-Vorhersagen und einer QCD-Rechnung zur Ordnung $\mathcal{O}(\alpha_s^2)$ verglichen. Die Monte Carlo-Modelle haben Schwierigkeiten, die Wirkungsquerschnitte zu beschreiben, können aber die Form der Verteilungen des 3-Jet-Schwerpunktsystems recht gut wiedergeben. Die QCD-Rechnung ist bei hohen Werten von x_{Bj} , Q^2 , $\overline{E}_{T,Breit}$ oder M_{3jet} in der Lage die Wirkungsquerschnitte zu beschreiben. Bei niedrigen Werten hingegen unterschreitet die QCD-Vorhersage die Daten. Die Verteilungen des 3-Jet-Schwerpunktsystems können durch die QCD-Rechnung gut beschrieben werden.

Es zeigt sich, daß die QCD-Dynamik Konfigurationen bevorzugt, wo der dritte Jet parallel oder antiparallel zur Protonrichtung abgestrahlt wird.

Abstract

Measurements of three jet events in e-p-scattering at HERA in the low Q^2 regime of momentum transfer $5 \text{ GeV}^2 < Q^2 < 100 \text{ GeV}^2$ are presented. Jets are defined by the longitudinal invariant k_t -Algorithm in the Breit frame.

Cross sections as function of Q^2 , the Bjorken scaling variable x_{Bj} , the mean transverse energy of the jets in the Breit frame $\overline{E}_{T,Breit}$ and the invariant mass M_{3jet} have been measured. Moreover, the shape of the Dalitz variables X_3 , X_4 and the two variables $\cos \Theta_3$ und Ψ_3 characterising the angular orientation of the jets in the three jet center of mass frame have been studied.

Data are compared to Monte Carlo models and to $\mathcal{O}(\alpha_s^2)$ QCD-calculations. Monte Carlo models have difficulties in describing the cross sections, but are able to reproduce the shape of the variables in the three jet center of mass frame. $\mathcal{O}(\alpha_s^2)$ QCD-calculations are able to describe the cross sections for large values of x_{Bj} , Q^2 , $\overline{E}_{T,Breit}$ or M_{3jet} . At low values, however, the prediction falls below the data.

It turns out that concerning the QCD radiation pattern the jet with the lowest energy is most likely emitted close to the direction of the proton beam.