

Fragmentationsfunktionen, Multiplizität und H1

Nicolas du Fresne von Hohenesche

Bonn Meeting 19.12.2012

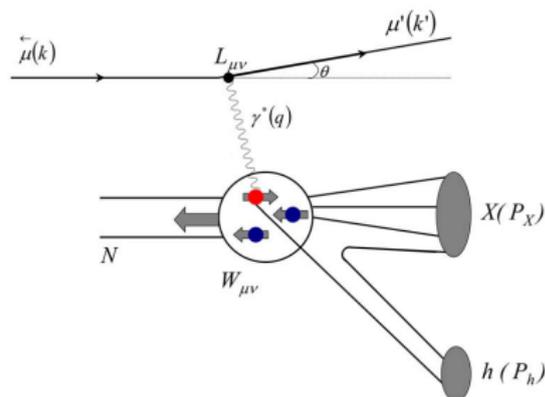


Semiinklusive tiefinelastische Streuung

Nachweis eines Hadrons h in
Koinzidenz mit einem gestreuten
Lepton l'

$$l + N = l' + h + X$$

Zusätzliche Variablen: z, x_f



Fragmentationsfunktionen

Nicht farbneutrale Fragmente nach der Streuung vorhanden \Rightarrow Hadronisierung

Welche Hadronen entstehen? Und wieviele? \Rightarrow

Fragmentationsfunktionen $D_q^h(z)$: nicht normierte Wahrscheinlichkeit, dass aus Quark q eine Hadron h entsteht mit dem Impulsbruchteil z

\Rightarrow FF sind Umkehrungen von Quarkverteilung $q(x)$

Eigenschaften von D_q^h :

$$\sum_h \int_0^1 z \cdot D_f^h(Q^2, z) dz = 1$$

$$n_h = \sum_f \int_{z_{\text{Schwelle}}}^1 D_f^h(Q^2, z) dz$$

- Unabhängig vom Streuprozess (\Rightarrow Unabhängigkeit von x)
- Universalität, d.h. unabhängig von der Produktionsart des Quark, das hadronisiert

Multiplizität für Hadron vom Typ h

$$\frac{1}{\sigma_{tot}} \frac{d\sigma^h}{dz} = \frac{1}{N_{tot}} \frac{dN^h}{dz} = \frac{\sum_q e_q^2 q(x) D_q^h(z)}{\sum_q e_q^2 q(x)}$$

Gemessen werden Summen von Fragmentationsfunktion mit unterschiedlichen Gewichtungen

Fragmentationsfunktion II

Es gibt viele Fragmentationsfunktionen, z.B.:

$D_U^{\pi^+}$, $D_U^{\pi^-}$, $D_{\bar{U}}^{\pi^+}$, $D_U^{K^-}$, $D_{\bar{U}}^{\pi^0}$ usw.

Isospinsymmetrie und Ladungskonjugation:

$$D_U^{\pi^+} = D_d^{\pi^+} = D_d^{\pi^-} = D_U^{\pi^-} \rightarrow \text{favoured}$$

$$D_{\bar{U}}^{\pi^+} = D_d^{\pi^+} = D_d^{\pi^-} = D_U^{\pi^-} \rightarrow \text{unfavoured}$$

Unterscheidung von *favoured* und *unfavoured*

Annahmen:

- $D_{fav} > D_{unfav}$
- alle nonfavoured FF sind gleich
- alle favoured FF von leichten Quarks in Pionen sind gleich

Standard Event-Selektion

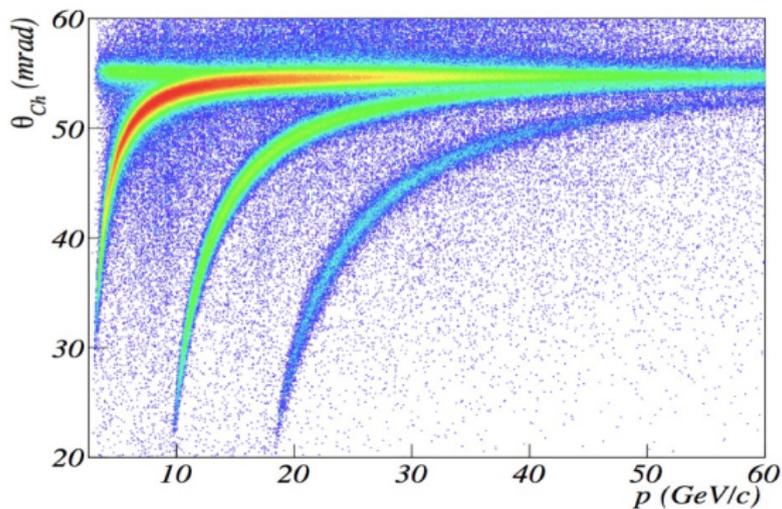
- Best Primary Vertex
- Reconstructed μ and μ'
- Target cut

Auswahl des Hadrons

- Stromquark (x_f oder z)
- $0.1 < x < 0.5$ Valenzquarkregion oder Seequarkregion
- $10 \text{ GeV}/c^2 < p < 50 \text{ GeV}/c^2$ für Identifikation im RICH

⇒ Messen von Hadronen (π , K und p)

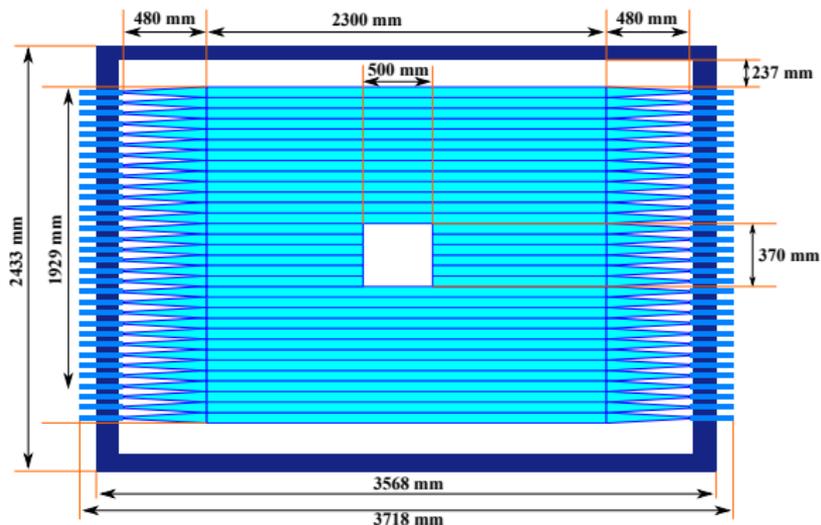
Hadron-Identifikation: RICH



$$\cos\theta = \frac{1}{n \cdot \beta}$$

- Schwelleneffekt für verschiedene Teilchenarten (n , m)
- Verschmierung bei hohen p_h

H1 als Flugzeitdetektor



Ähnliche Akzeptanz wie RICH
Gute Zeitauflösung
Limitation: Luftlichtleiter, Loch

Time-of-flight Methode als Teilchenidentifikation? Auflösung:

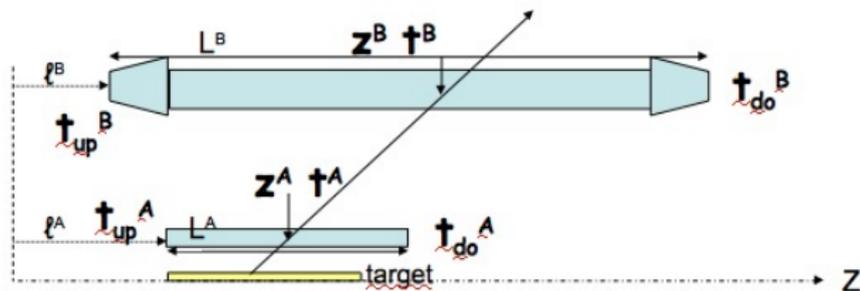
$$\Delta t = \frac{L}{E_1 - E_2} \approx \frac{Lc}{2p^2} (m_1^2 - m_2^2)$$

$\Delta t = 4\sigma_t$ für K, π Trennung

Zutaten:

- $(t_j - t_s)$: Differenz
- $(t_j + t_s)/2$: Meantime
- v_{scinti}
- Kalibration
- Tracking
- Impuls-Rekonstruktion

RPD als Vorbild



$$z^B = [(t_{up}^B - t_{down}^B) - (Cor_{up}^{tw} - Cor_{down}^{tw}) - (\tau_{up}^B - \tau_{down}^B)] V^B / 2 + L^B / 2 + \varrho^B$$

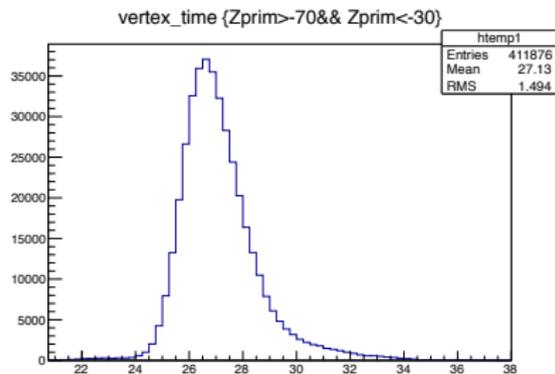
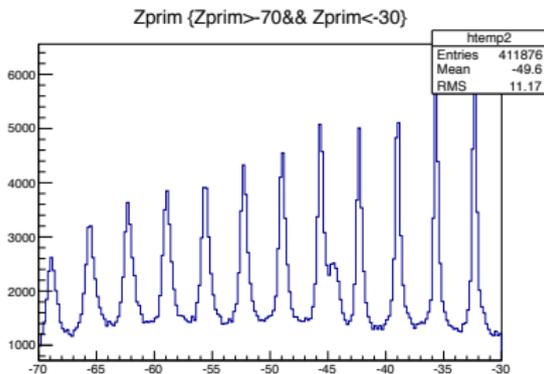
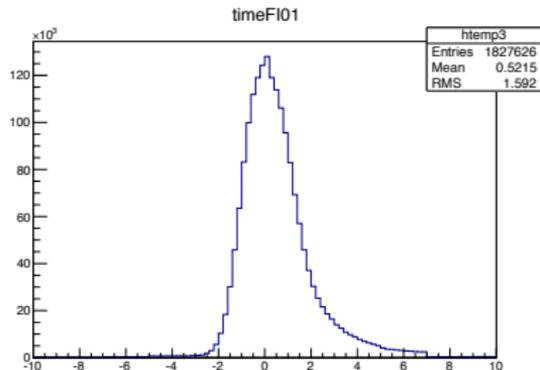
$$t^B = [(t_{up}^B + t_{down}^B) - (Cor_{up}^{tw} + Cor_{down}^{tw}) - (\tau_{up}^B + \tau_{down}^B)] / 2 + L^B / 2V^B$$

TOF wird beim RPD verwendet (\rightarrow RPDhelper)
 Unterschiede: keine Ring A, SM1

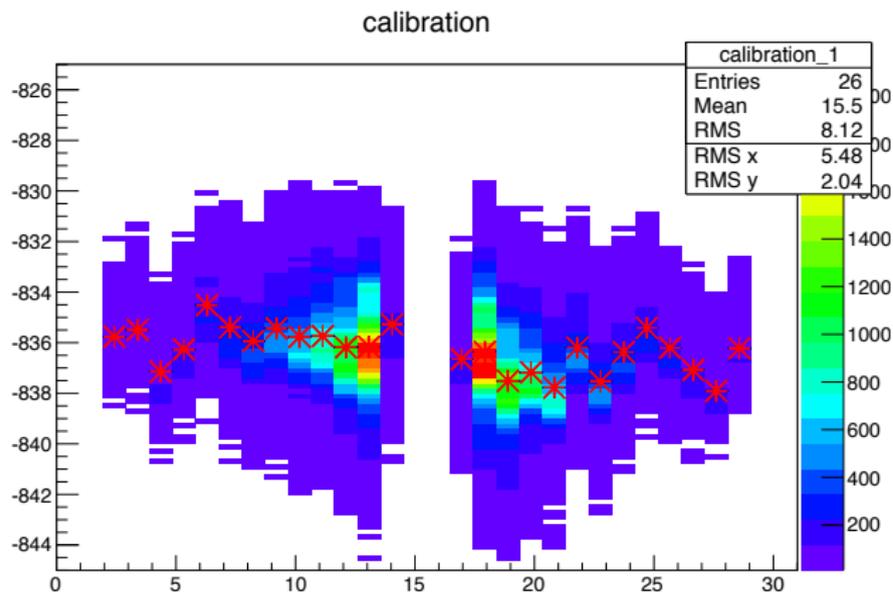
Startcounter

Test: FI01 als Startcounter

- FI01 hits
- Vertex-Zeit mit $v=c$
- 2012 Carbon-Daten
- Vgl. mit Meantime (hier: Track-Time)

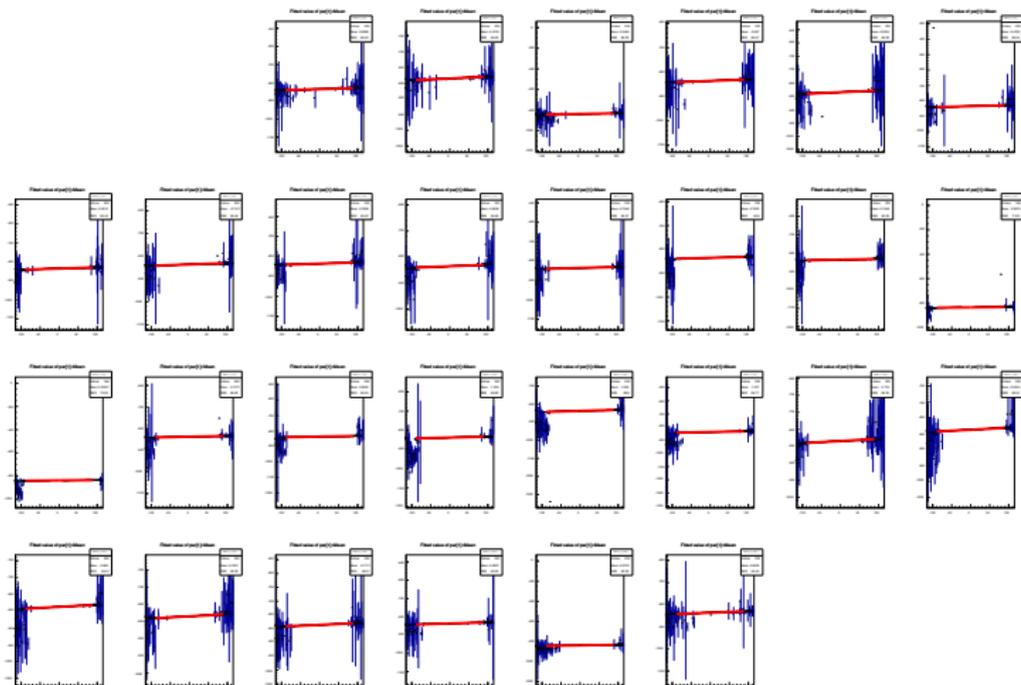


Hier meantime für schmalen Streifen in der Mitte (Extrapolierte Tracks)

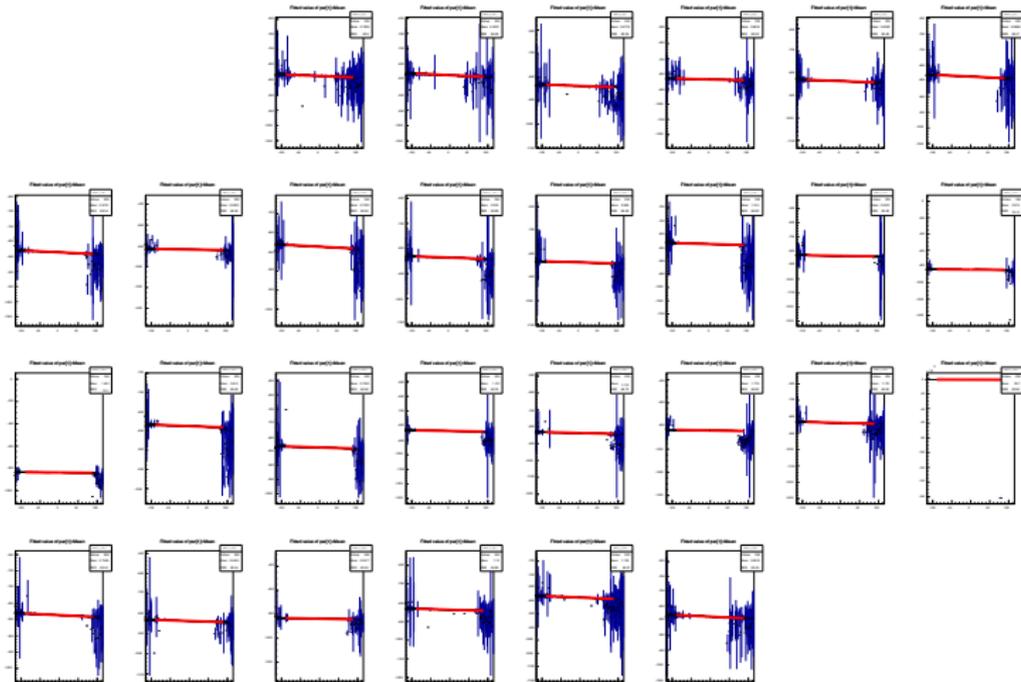


Für Jura und Saleve

Geschwindigkeit im Szintillator Saleve



Geschwindigkeit im Szintillator Jura



- Kalibration
- Luftlichtleiter-Problem lösen
- Massenbestimmung
- Vergleich mit RICH in Überlapp (Nour)
- Evaluation des Gewinns
- Effizienz
- Testen an 2009 - 2011
- Warten auf 2012 Daten