

Offene Charm-Produktion mit 160 GeV Myonen im COMPASS-Experiment

Malte Wilfert

Institut für Kernphysik Johannes Gutenberg-Universität Mainz

21. März 2011



bmb+f - Förderschwerpunkt

COMPASS

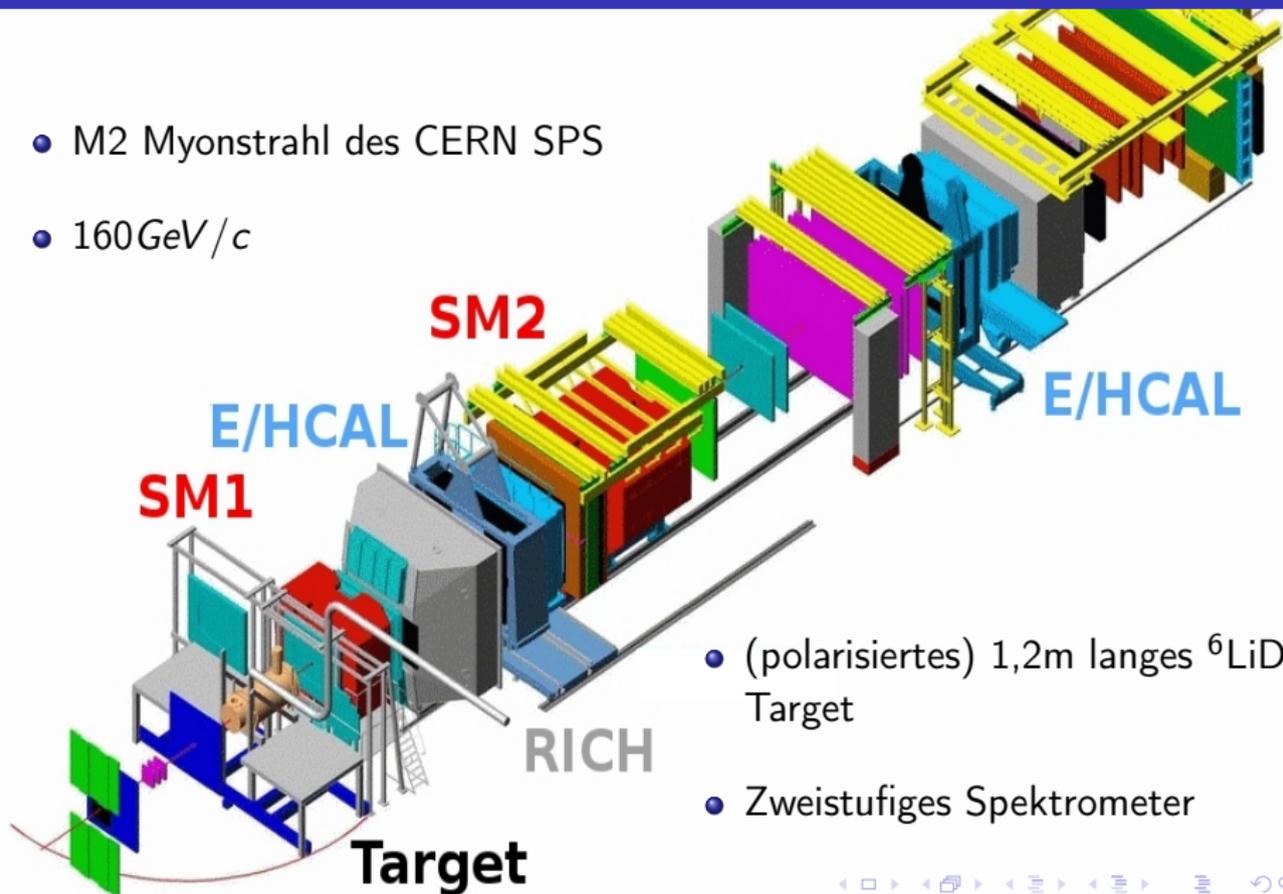
Großgeräte der physikalischen
Grundlagenforschung

- Offene Charm-Produktion
- Ermöglicht Bestimmung von $\Delta G/G$
- Dominanter Prozess: Photon-Gluon-Fusion

$$\gamma^* g \rightarrow c\bar{c}$$

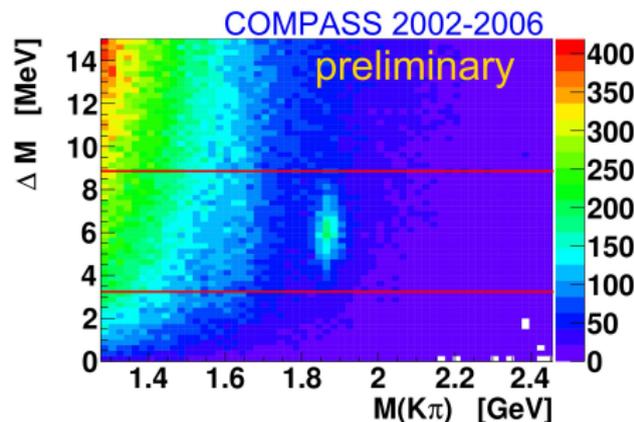
- Messung über $c\bar{c} \rightarrow D^*, D^0$
- Hinweise auf Beiträge anderer Produktionsmechanismen z.B.
 - Wechselwirkung mit intrinsischem Charm
 - Assoziierte Produktion

- M2 Myonstrahl des CERN SPS
- $160\text{ GeV}/c$

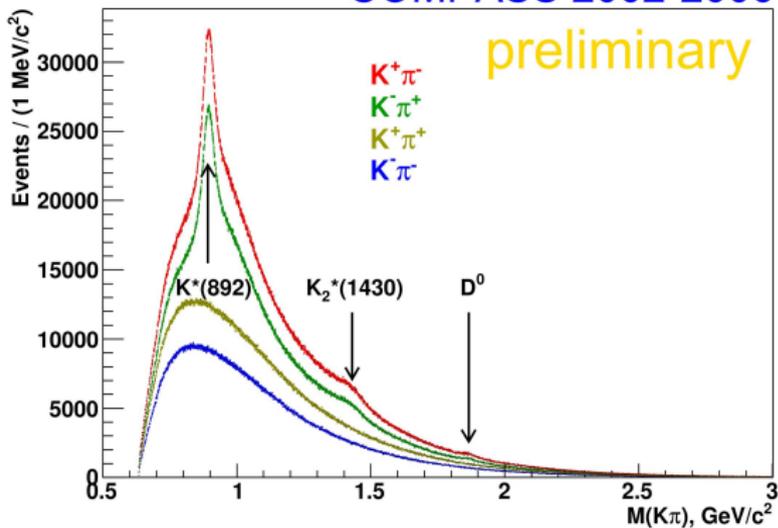


- (polarisiertes) 1,2m langes ${}^6\text{LiD}$ Target
- Zweistufiges Spektrometer

- gesuchte Zerfälle:
 $D^* \rightarrow D^0 \pi$
 $D^0 \rightarrow K \pi$
- Rekonstruktion des Sekundärvertex nicht möglich
- Teilchenidentifikation durch RICH
- Schnitte:
 - $\Delta M = M_{D^*} - M_{D^0} - M_\pi$
 - $z = E_D/\nu > 0,2$
 - $|\cos \theta_K| < 0,9$ (0,65)
- Invariante Masse im Bereich der PDG Masse



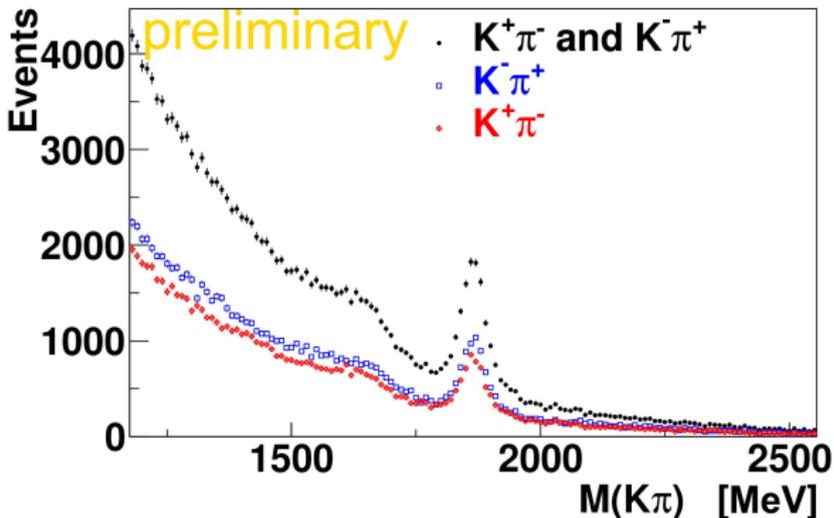
COMPASS 2002-2006



- Fit an das invariante Massenspektrum im Bereich von $\pm 700\text{MeV}$
- Exponentieller Untergrund
- Gaußfunktion für den Peak von $D^0 \rightarrow K\pi$
- Spezielle Form für den Peak des Dreikörperzerfalls des D^0

COMPASS 2002-2006

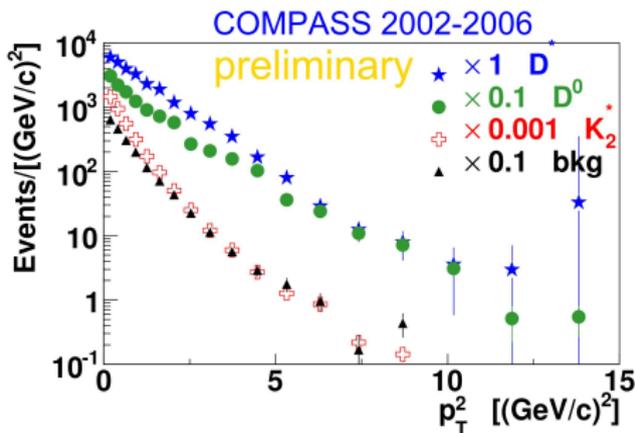
preliminary



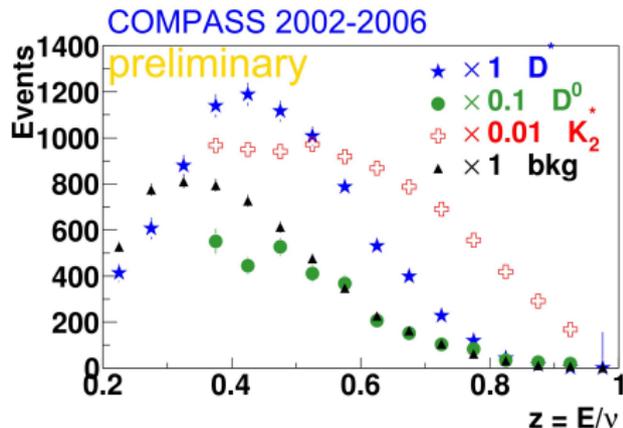
- Fit an das invariante Massenspektrum im Bereich von $\pm 700\text{MeV}$
- Exponentieller Untergrund
- Gaußfunktion für den Peak von $D^0 \rightarrow K\pi$
- Spezielle Form für den Peak des Dreikörperzerfalls des D^0

Kinematische Verteilung

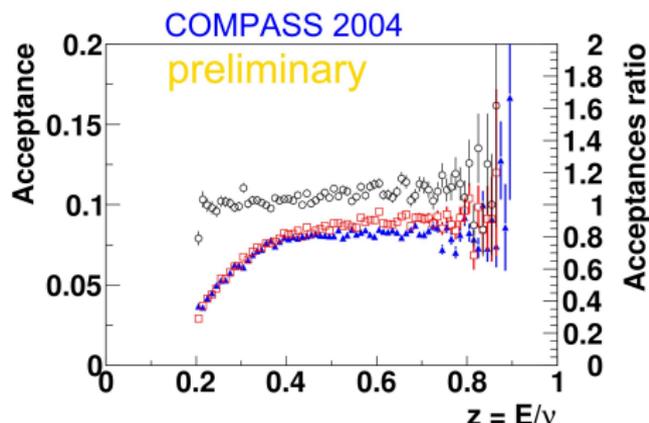
- Alle Daten von 2002-2006 verwendet
- Keine Akzeptanzkorrektur



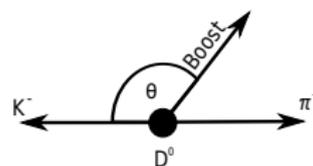
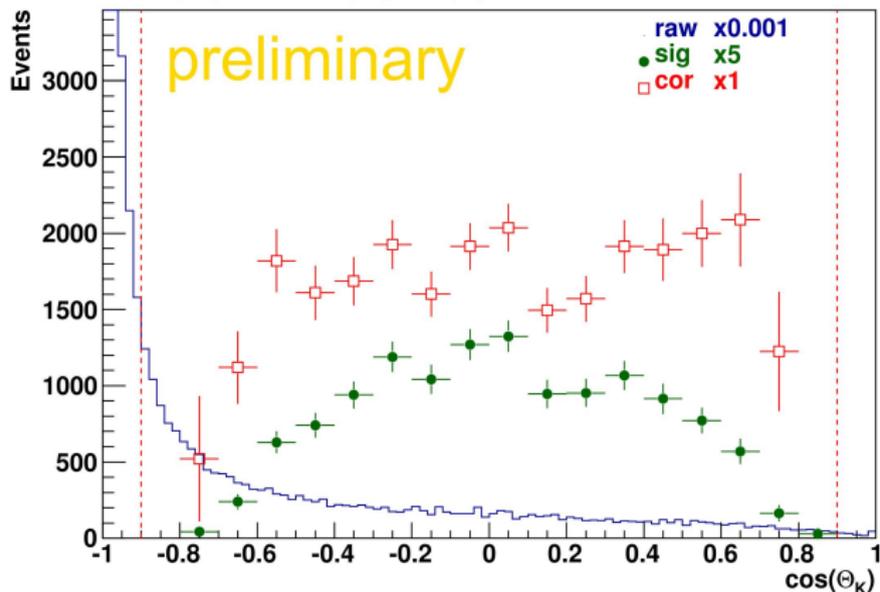
- Unterschiedliche Produktionsmechanismen



- Nur für D^* Ereignisse für 2004
- Monte Carlo Simulation (AROMA)
- 1D Akzeptanzen auf Grund der Statistik
- Gleiche Schnitte wie für reale Daten
- Bestimmt wurden:
 - Inklusive Myon-Akzeptanz
 - Akzeptanz für D-Mesonen
- Akzeptanz etwa gleich für D^{*+} und D^{*-}



COMPASS 2004

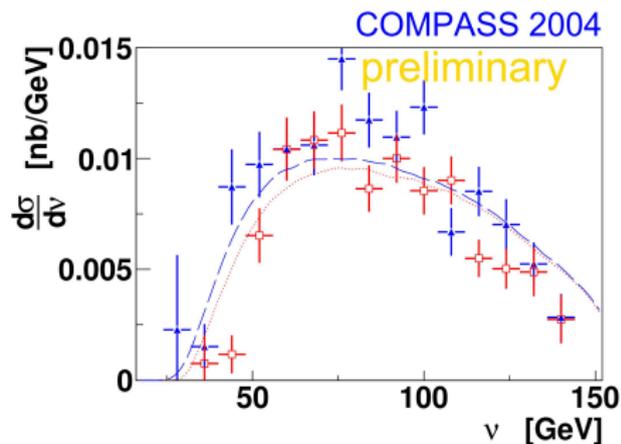


- $$\sigma = \frac{N_{D^{*\pm}}}{\text{Luminosität} \cdot \text{Branching Ratio} \cdot \text{Akzeptanz}}$$
- Nur für 2004
- Luminosität: $L = 707/\text{pb} \pm 15\%$
- Getrennt für D^{*+} und D^{*-}
- Differentieller Wirkungsquerschnitt als Funktion von ν , E , z und p_T^2
- Vergleich mit EMC Daten möglich

Ergebnis für differentiellen Wirkungsquerschnitt

- Unabhängige Akzeptanzbestimmung mit MC
- Nur für $20 \text{ GeV} < E < 80 \text{ GeV}$
- Gute Übereinstimmung mit AROMA
- D^{*-} systematisch höher als D^{*+}
- 4 leicht unterschiedliche Ergebnisse für σ auf Grund der Akzeptanz

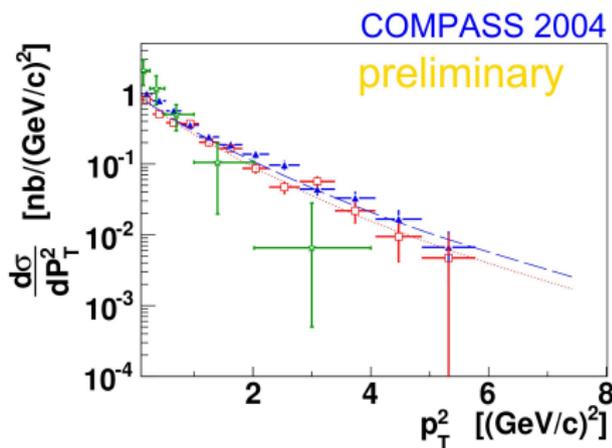
$$\sigma = (1,8 \pm 0,4) \text{ nb}$$



Ergebnis für differentiellen Wirkungsquerschnitt

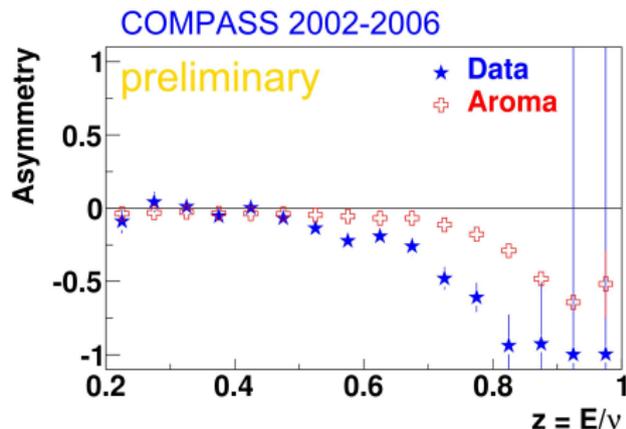
- Unabhängige Akzeptanzbestimmung mit MC
- Nur für $20 \text{ GeV} < E < 80 \text{ GeV}$
- Gute Übereinstimmung mit AROMA
- D^{*-} systematisch höher als D^{*+}
- 4 leicht unterschiedliche Ergebnisse für σ auf Grund der Akzeptanz

$$\sigma = (1,8 \pm 0,4) nb$$



Verhältnis von D^{*+} zu D^{*-}

- Akzeptanz etwa gleich für $D^{*\pm}$
- Alle Daten ohne Akzeptanzkorrektur
- $$A = \frac{d\sigma^{D^{*+}}(X) - d\sigma^{D^{*-}}(X)}{d\sigma^{D^{*+}}(X) + d\sigma^{D^{*-}}(X)}$$
- Einsicht in D-Produktion
- Unterschiede zwischen Daten und MC
- Prozesse mit Beiträgen durch das Target
 - Assoziierte Produktion $D^{*-}\Lambda_c$
 - Abstrahlung harter Gluonen
- Asymmetrie in Wirkungsquerschnitt
- Bei hohem z Beiträge durch weitere Prozesse



- Kinematische Verteilung für $D^{*\pm}$, $K_2^*(1430)$ und den Untergrund
- Wirkungsquerschnitt für $D^{*\pm}$ Produktion gemessen
 $\sigma = (1,8 \pm 0,4)nb$
- Wirkungsquerschnitt stimmt mit den Vorhersagen von AROMA überein
- Unterschiede in der Produktion von $D^{*\pm}$
- Assoziierte Produktion als möglicher Prozess