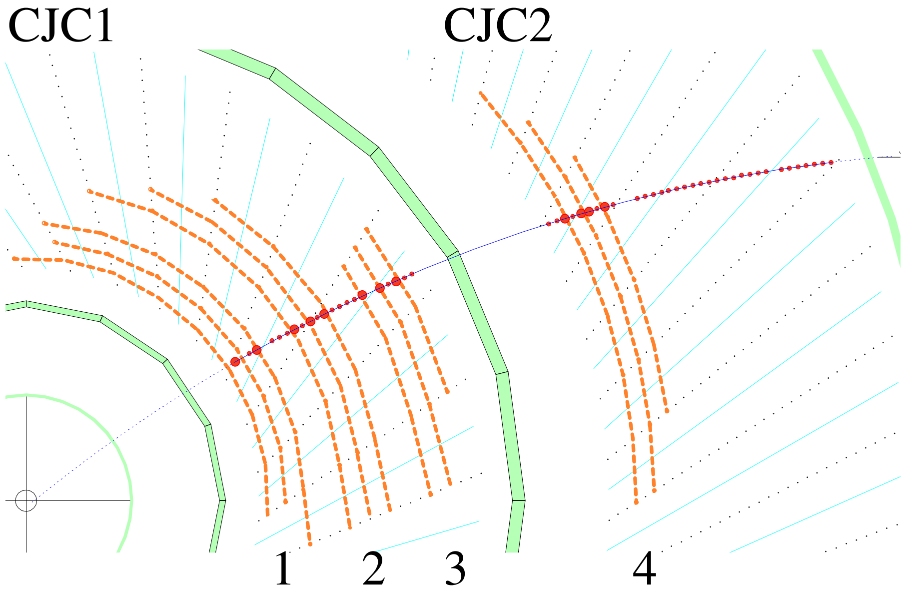
Frühjahrstagung der DPG

18. März 2002

Leipzig

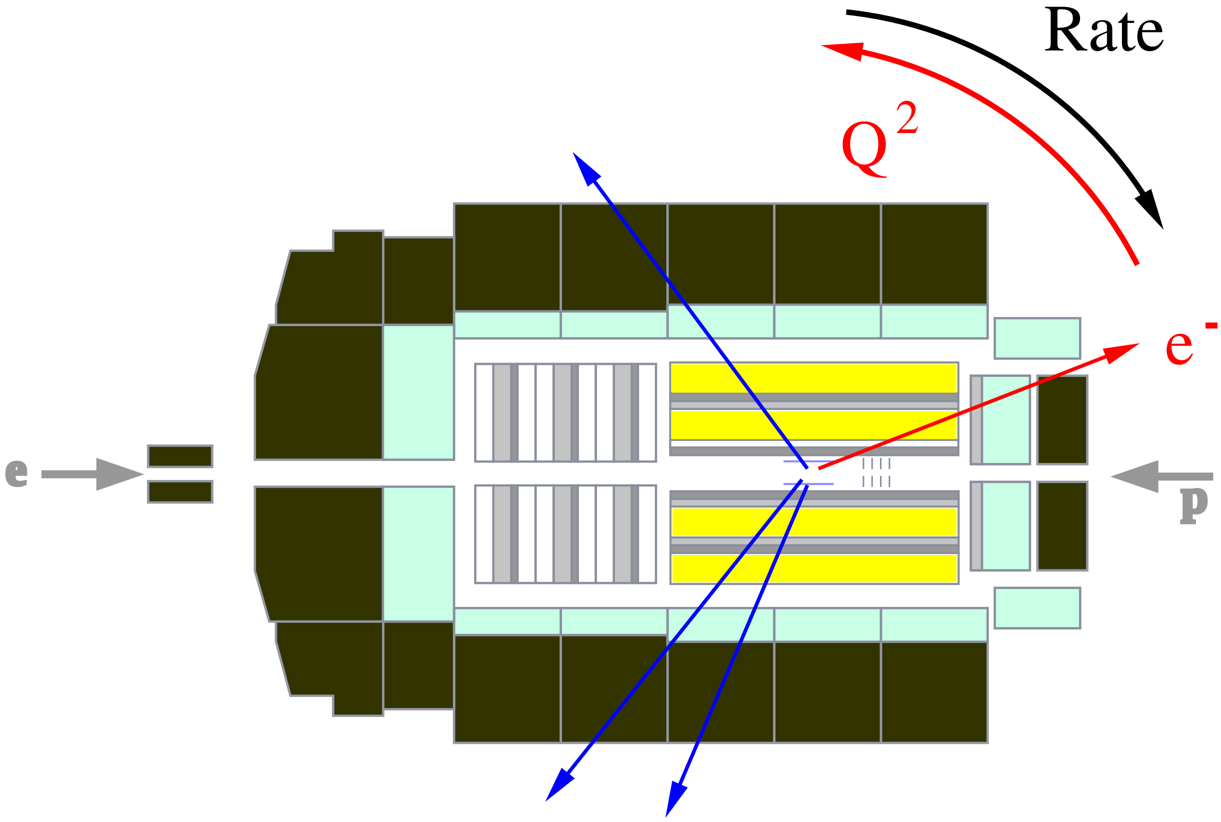
Identifikation von J/Ψ-Vektormesonen mit dem H1 Fast Track Trigger



Olaf Behrendt

Universität Dortmund

Motivation

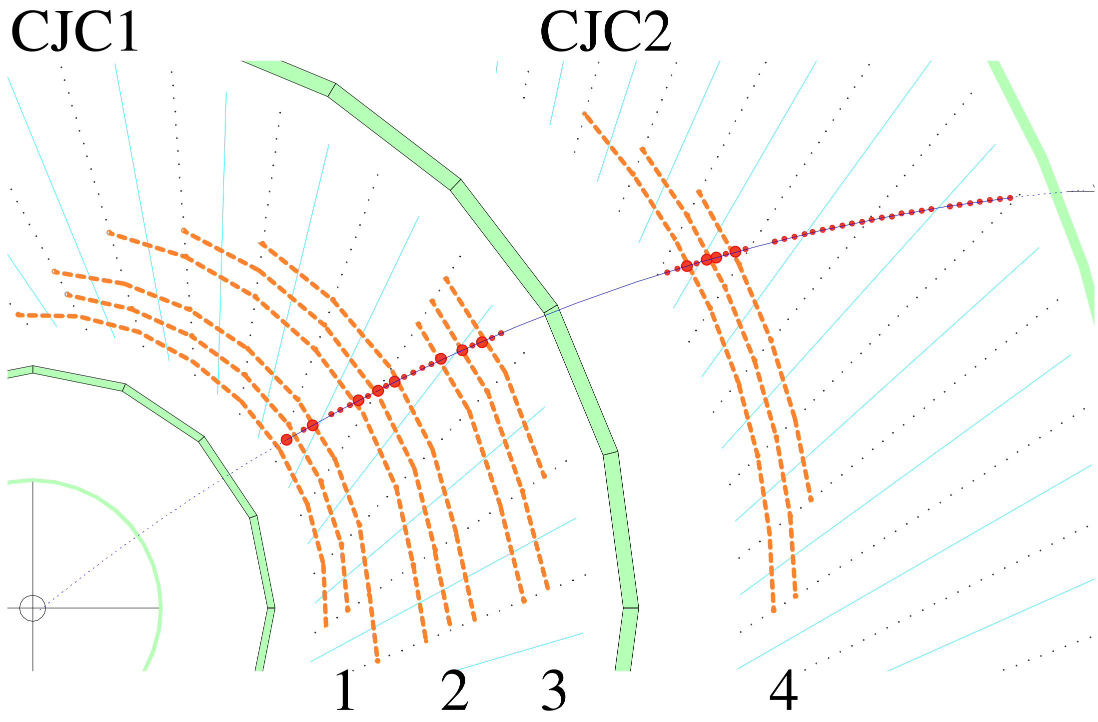


- großes Q^2: - geringe Rate ($\approx$ 1 Hz)
  - inklusiver Kalorimetertrigger
- kleines Q^2: - hohe Rate ($\approx$ 1 kHz)
  - zusätzliche Information über den hadronischen Endzustand

Fast Track Trigger

- Rekonstruktion von Spuren auf der Grundlage der Informationen der zentralen Spurkammer
- Identifikation von exklusiven Endzuständen (Vektormesonen, schwere Quarks)

Konzept



Stufe 1: $2.3\mu s$

- Spursegmente
- grobes Linking
- Multiplizitäten, Transversalimpulse

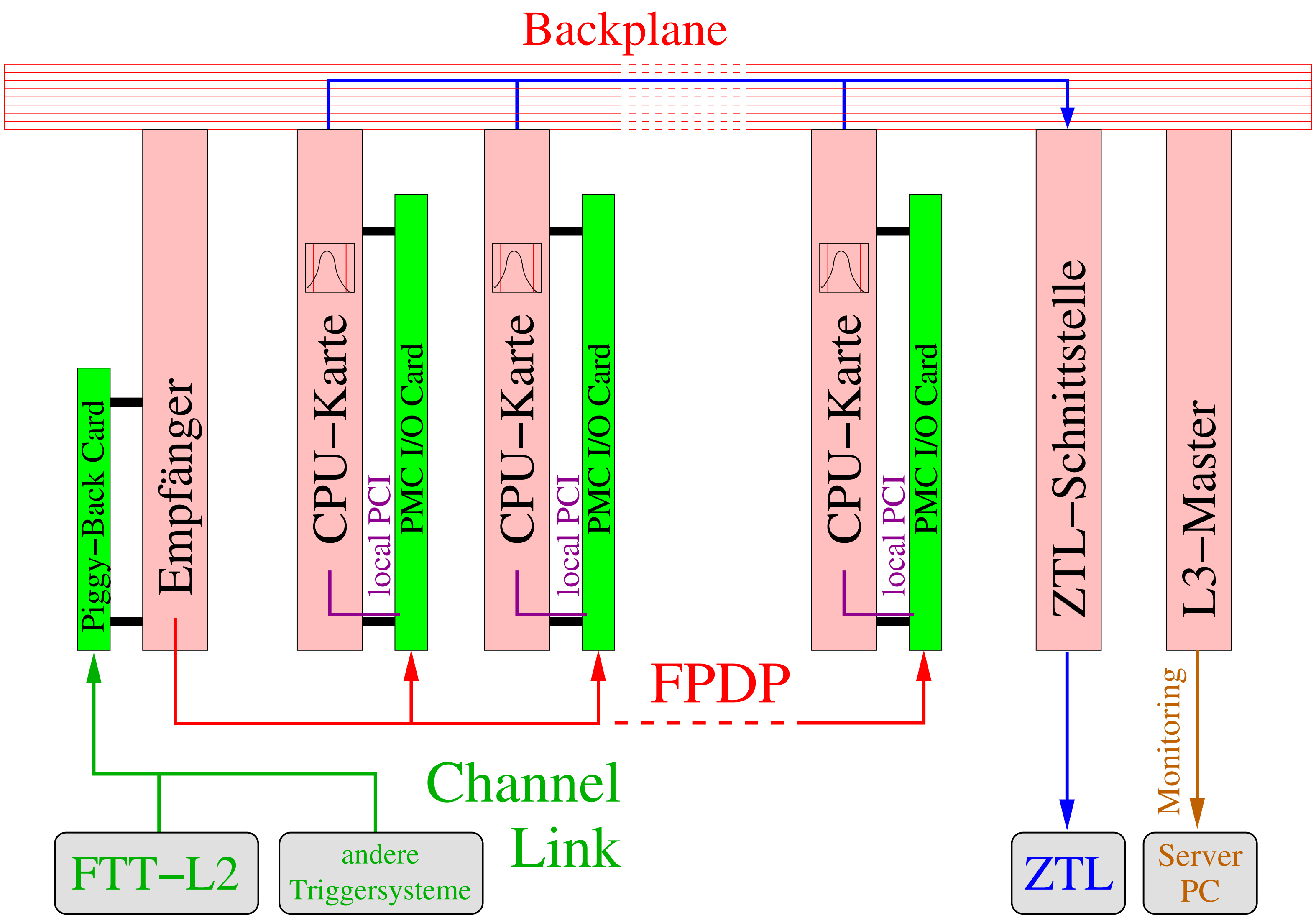
Stufe 2: $20\mu s$

- Spurparameter
- Multiplizitäten, Impulssummen

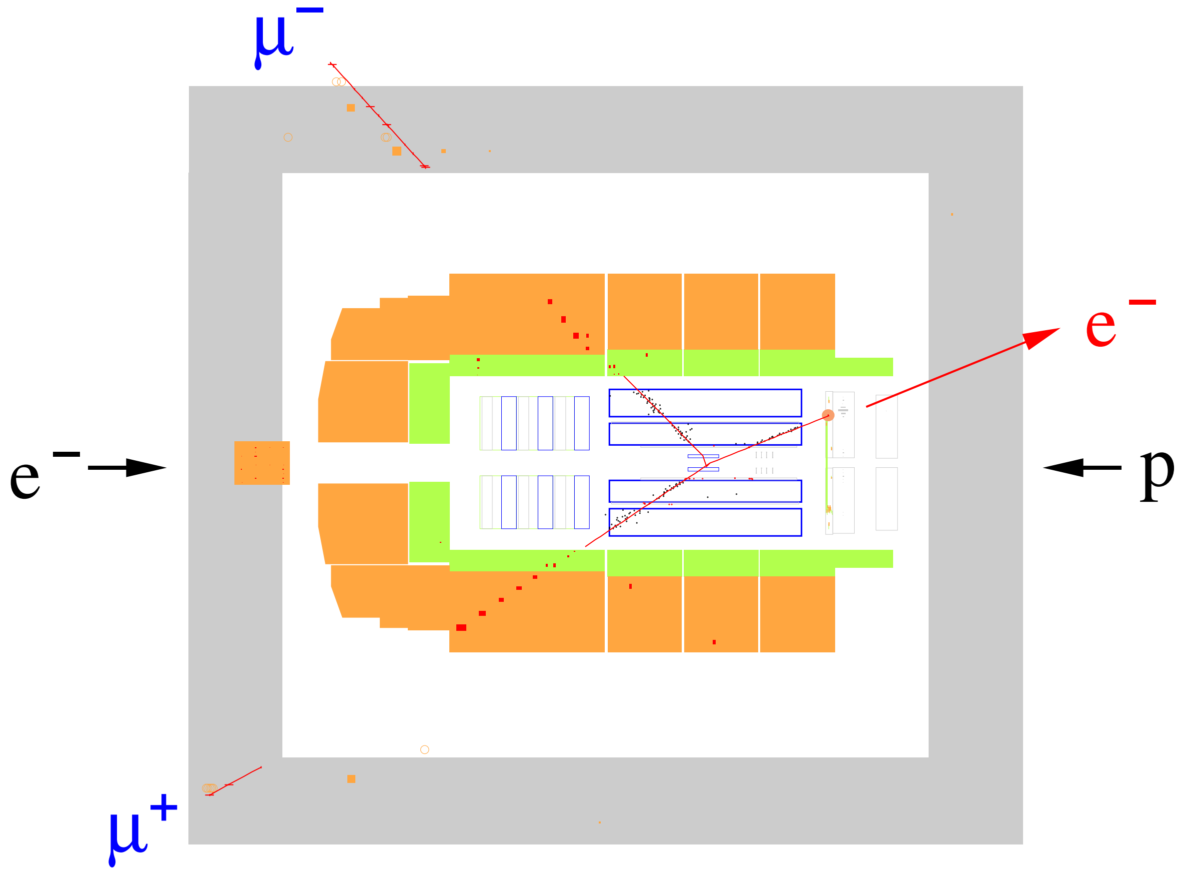
Stufe 3: $\approx 100\mu s$

- invariante Masse
- Identifikation von exklusiven Endzuständen

Hardware der dritten Triggerstufe



Elastische J/Ψ-Produktion



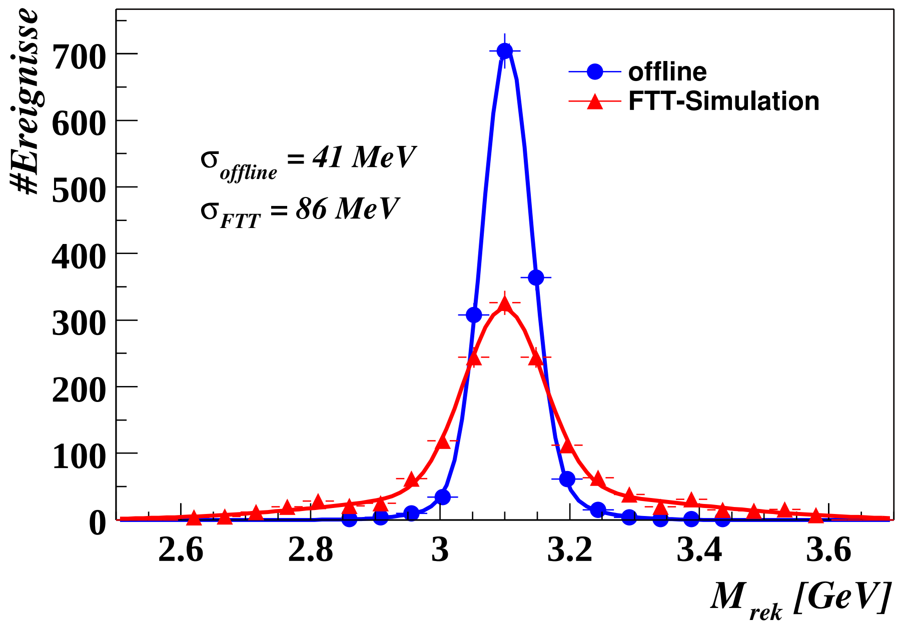
$$e^- + p \quad \longrightarrow \quad e^- + J/\Psi + p$$
$$\hookrightarrow \mu^+\mu^-$$

Selektionskriterien:

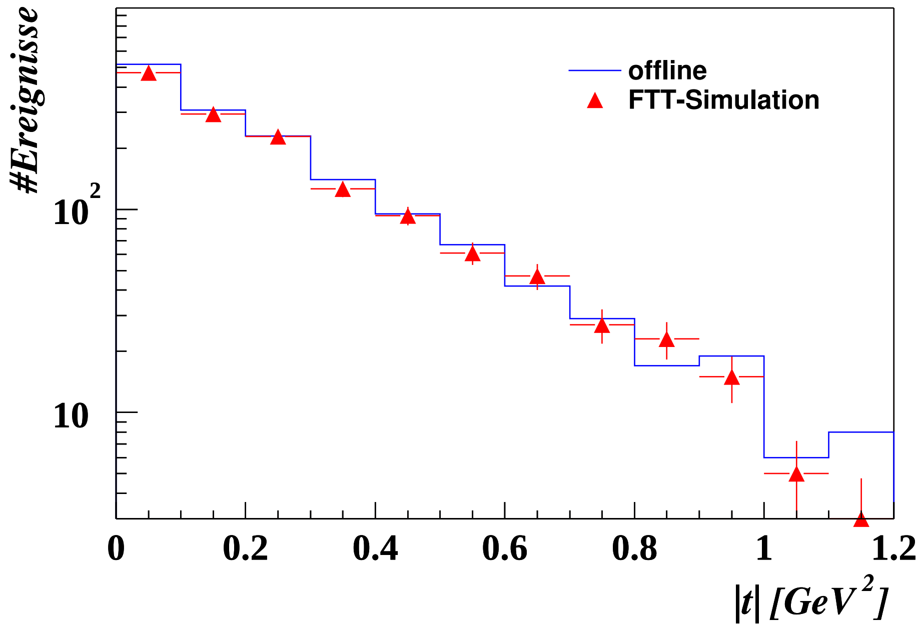
- Transversalimpuls: p_t
- invariante Masse: $\Delta M = |M - M_{J/\Psi}|$
- Mandelstam-Variable t:
  - $Q^2 \leq 1$: $|t| \approx \left(\vec{p}_t\left(\mu^+\right) + \vec{p}_t\left(\mu^-\right)\right)^2$
  - $Q^2 > 1$: $|t| \approx \left(\vec{p}_t\left(e^-\right) + \vec{p}_t\left(\mu^+\right) + \vec{p}_t\left(\mu^-\right)\right)^2$

Ereignisrekonstruktion ($Q^2 \leq 1$)

- *Invariante Masse:*

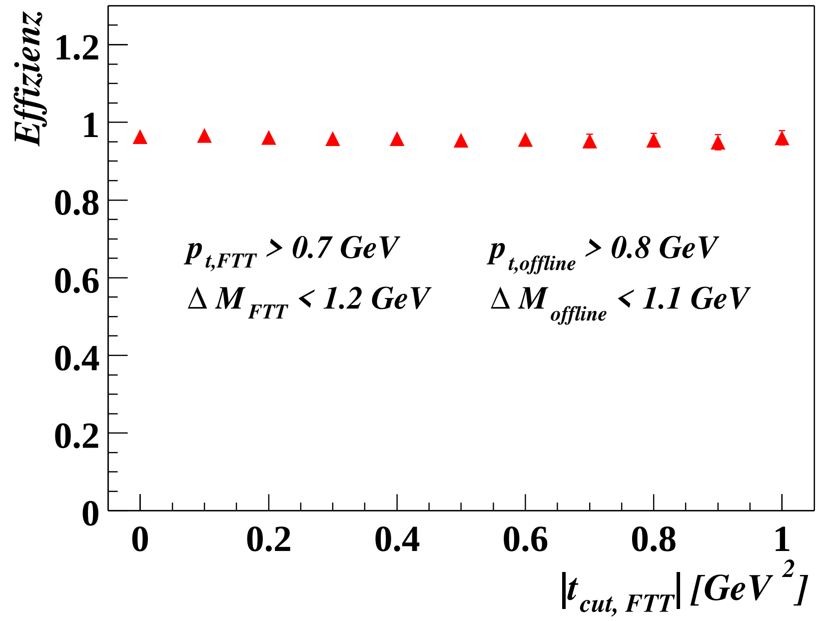


- t:

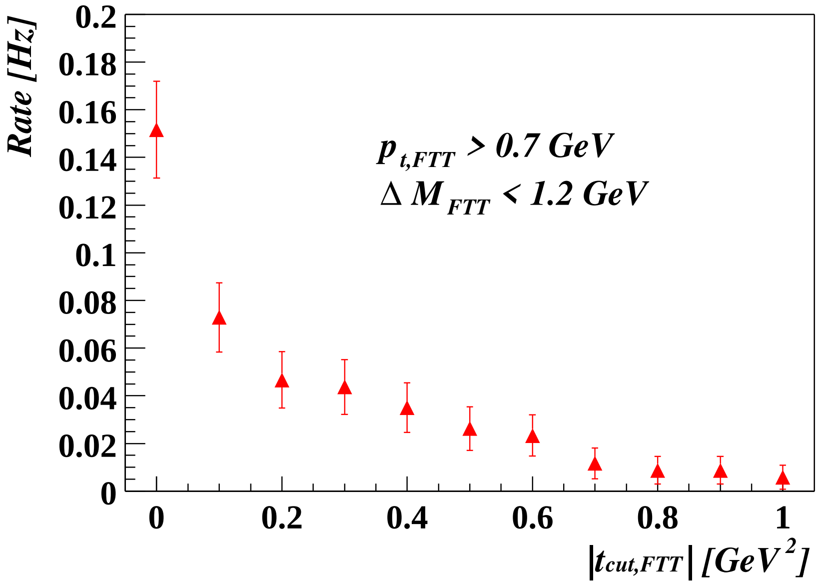


Selektionsvermögen

- *Effizienz:*



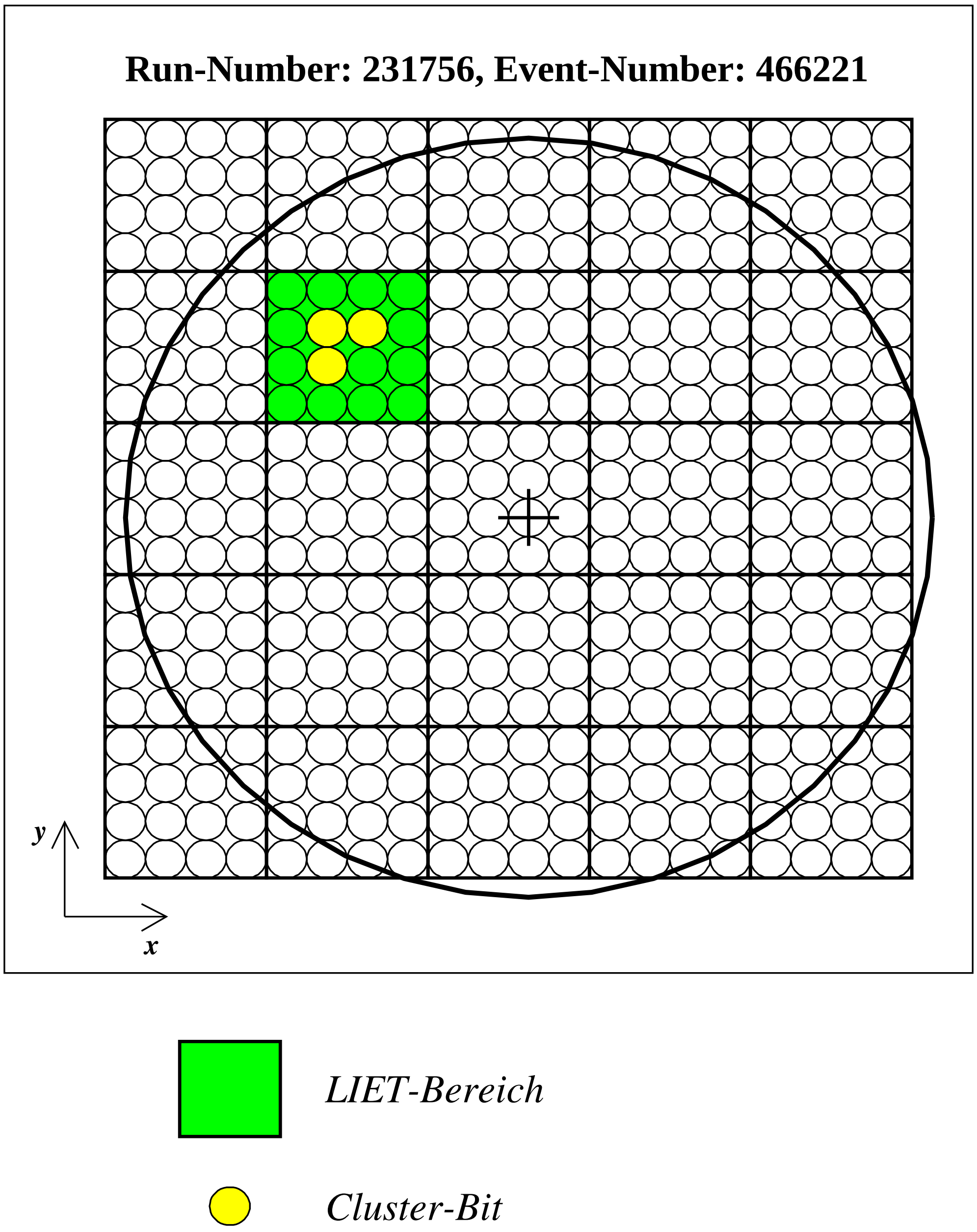
- *Triggerrate:*
  - ohne FTT: 4 Hz



$\Rightarrow$ mindestens 20-fache Ratenreduktion bei einer Effizienz von 95%

Rekonstruktion des gestreuten Elektrons

- *Ortsrekonstruktion auf Triggerniveau:*

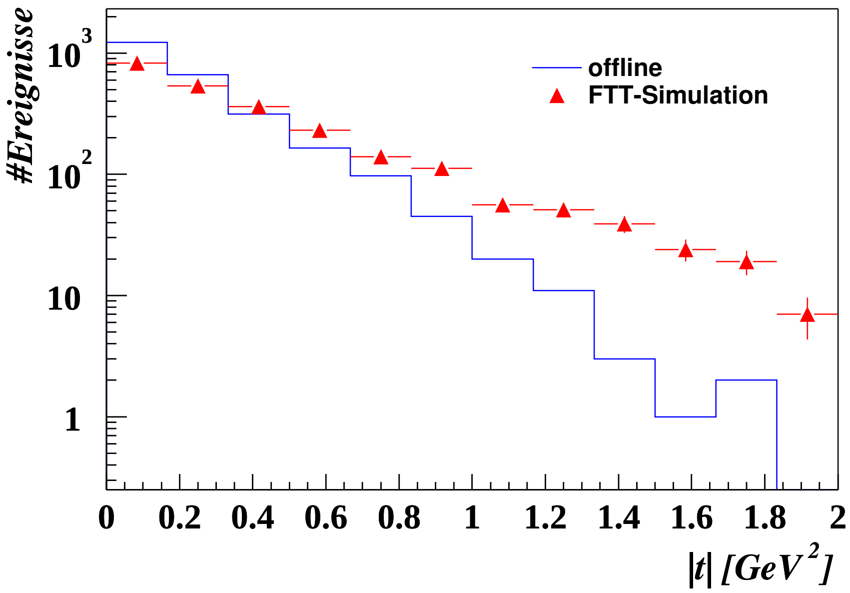


- *Energie:*

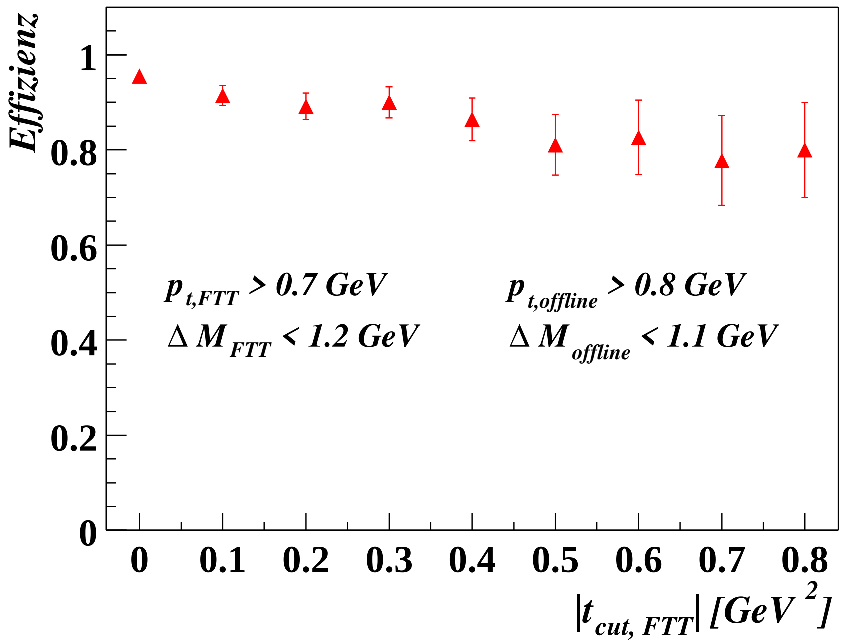
  Energie-Impulserhaltung $(\mu^+, \mu^-, \not{p})$

Ereignisrekonstruktion ($Q^2 > 1$)

- *t-Verteilung:*



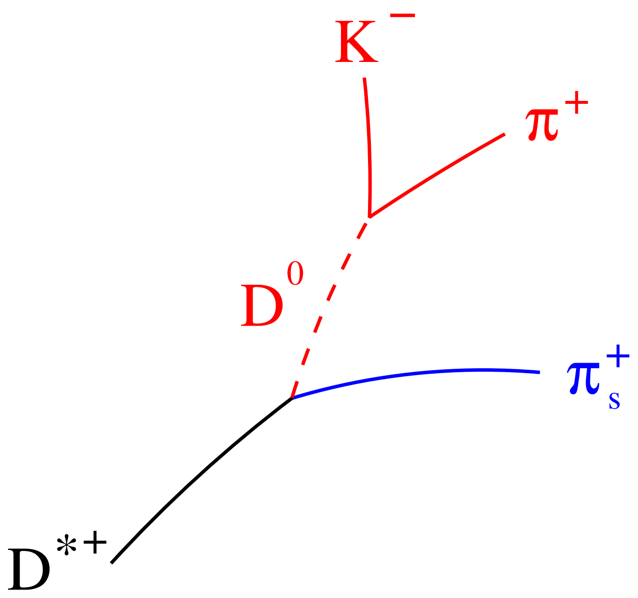
- *Effizienz:*



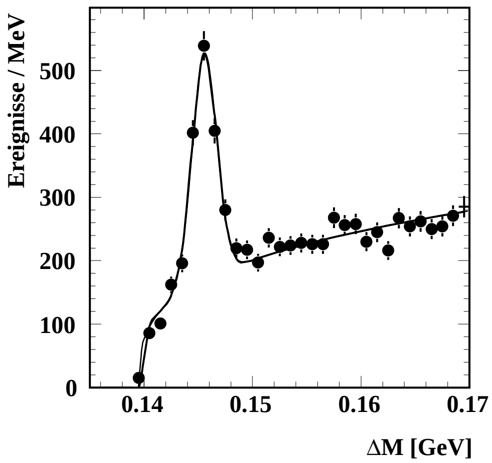
$\Rightarrow$ Limitierender Faktor: Ortsrekonstruktion des gestreuten Elektrons

Rekonstruktion von D^*-Mesonen

Goldener Zerfall:



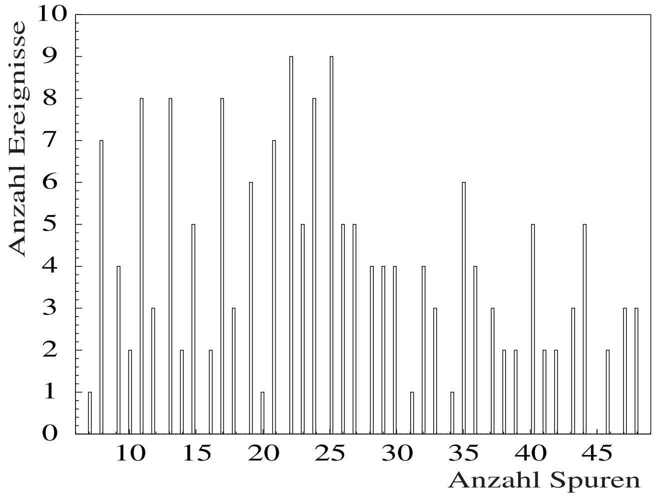
$$D^{*+} \rightarrow D^0\,\pi_s^+ \rightarrow (K^-\,\pi^+)\,\pi_s^+$$

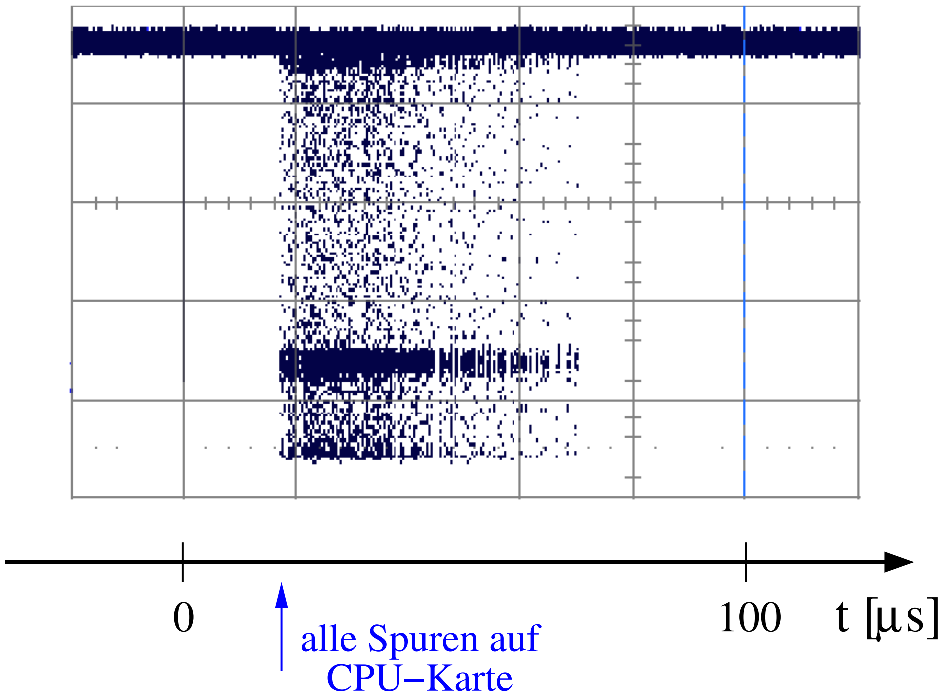


Selektion:

- $M(K\,\pi) - M(D^0)$
- $\Delta M = M(K\,\pi\,\pi_s) - M(K\,\pi)$

Zeitverhalten





Identifikation von D^*-Mesonen

- für Ereignisse mit bis zu 48 Spuren (98% der interessierenden Ereignisse)
- in weniger als $80\mu s$

Zusammenfassung

Fast Track Trigger

- Identifikation von exklusiven Endzuständen für Ereignisse mit bis zu 48 Spuren in weniger als 100 μs
- FTT-basierte J/Ψ-Rekonstruktion
  - Effizienz: 95$\%$
  - 20-fache Reduktion der Triggerate
- zusätzliche Option:
  Einbeziehung der Information anderer Triggersysteme
  (Beispiel: rückwärtiges Kalorimeter)