

# Korrekturen zur Higgsmasse im Z-Strahlungskanal

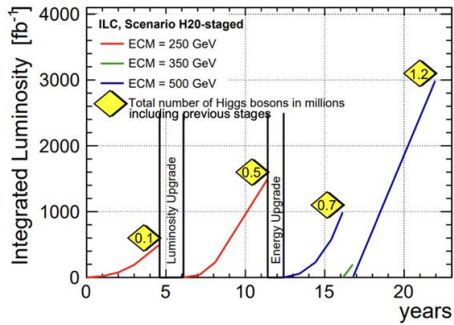
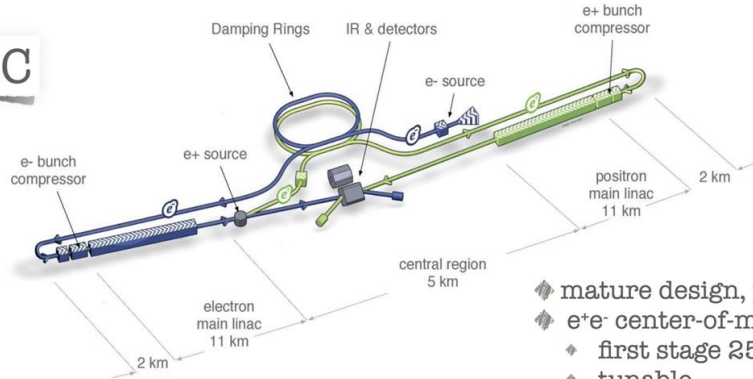
CERN-Projektwochen des Netzwerk Teilchenwelt  
Abschlusspräsentation von Annika Schwarz 03.11.2023

# Inhalt

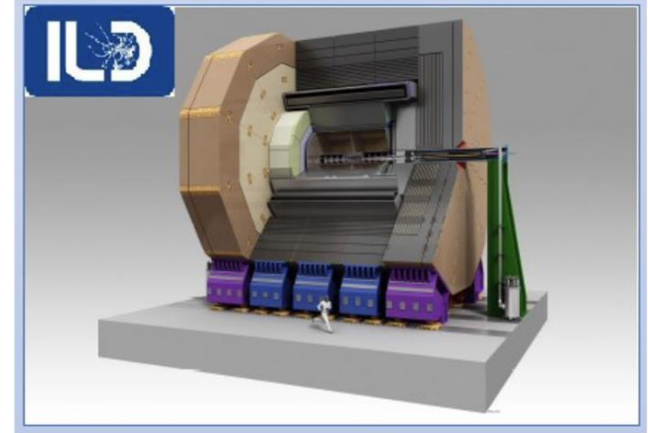
- ILC und ILD
- Higgsstrahlungsprozess
- Datenanalyse mit Gaudi Framework
- Z-Masse und Recoilmasse
- Bremsstrahlung
- Unterscheidung durch Abstrahlungswinkel
- Korrigierung Z-Masse und Recoilmasse

# ILC (International Linear Collider) und ILD

## The ILC

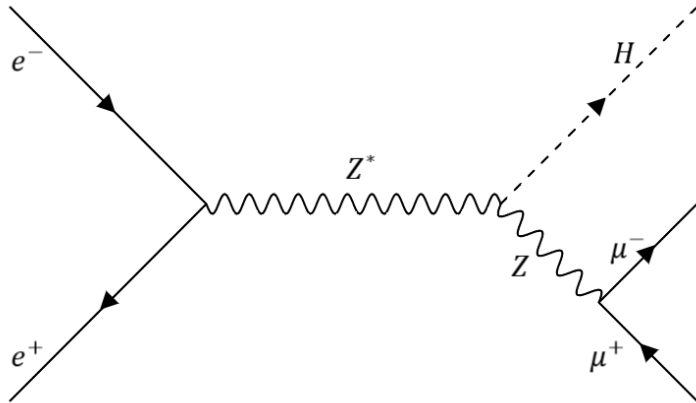


- ◆ mature design, proven technologies
- ◆ e<sup>+</sup>e<sup>-</sup> center-of-mass-energy
  - ◆ first stage 250 GeV
  - ◆ tunable
  - ◆ upgrades 500 GeV, 1 TeV
  - ◆ Z pole, t $\bar{t}$  threshold
- ◆ luminosity at 250 GeV
  - ◆ 1.35 x 10<sup>34</sup> cm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>
  - ◆ upgrade 2.7 - 5.4 x 10<sup>34</sup> cm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>
- ◆ beam polarisation
  - ◆ P(e<sup>-</sup>) = ± 80%
  - ◆ P(e<sup>+</sup>) = ± 30% (60% @ 500 GeV)
- ◆ total length: 30 km



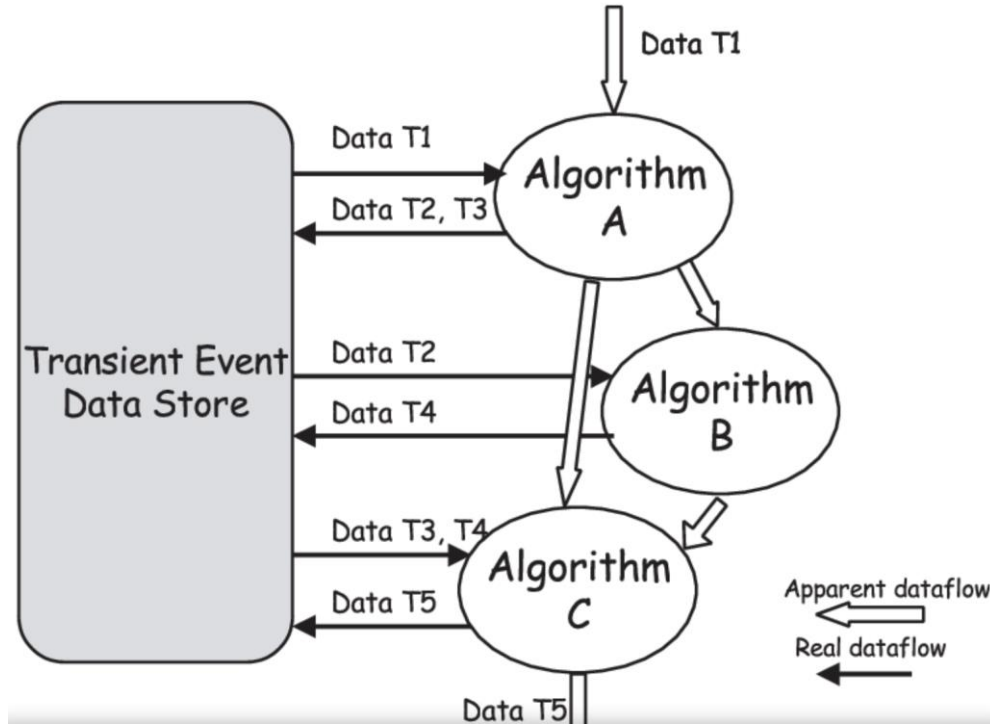
- ◆ 3.5T field
- ◆ about the size of CMS
- ◆ Si/gaseous tracking

# Higgsstrahlungsprozess $e^+e^- \rightarrow ZH$

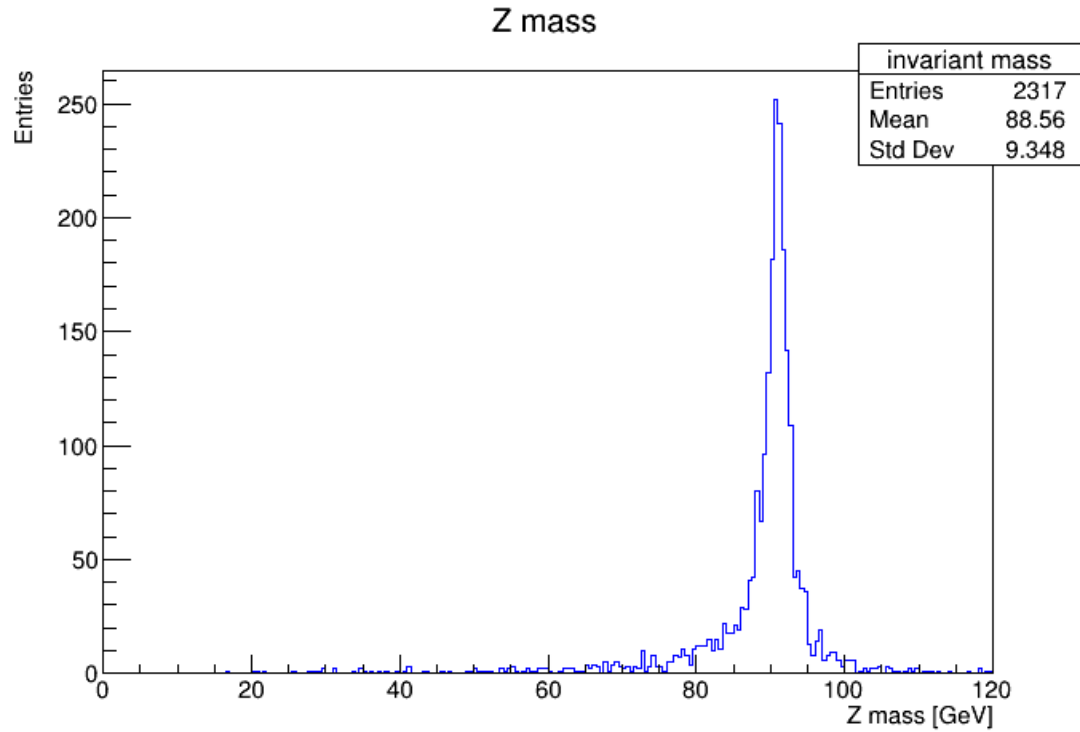


- Higgs-Boson zerfällt in weitere Teilchen
- z.B. Higgs-to-invisible  
(Zerfälle Higgs-Boson in nicht detektierbare Teilchen)
  - $H \rightarrow ZZ \rightarrow \nu\bar{\nu}\nu\bar{\nu}$
  - Higgs könnte in dunkle Materie Teilchen zerfallen

# Datenanalyse mit Gaudi Framework



# Z-Masse

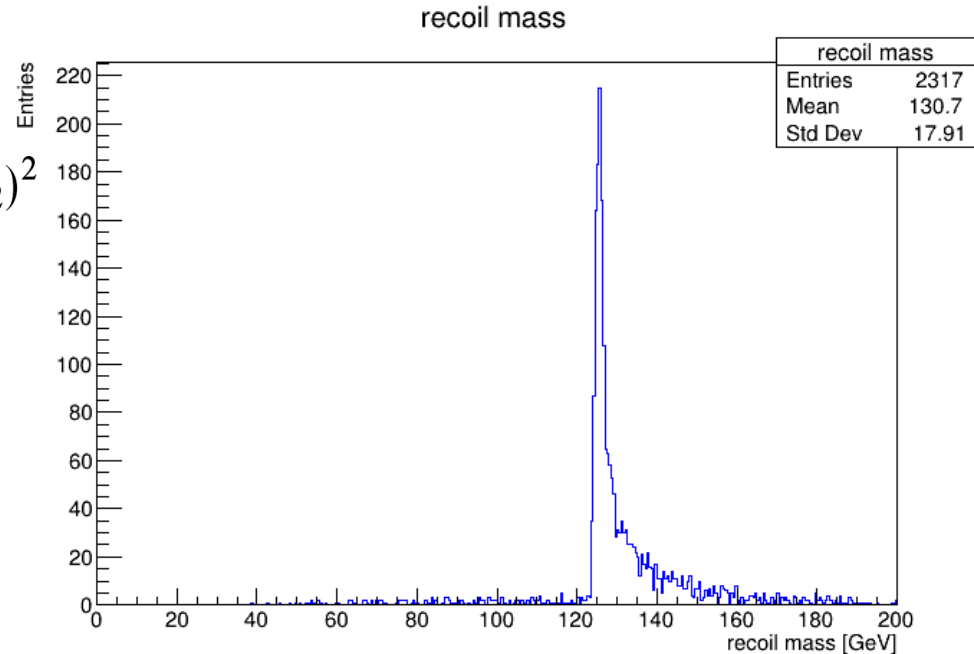


# Recoilmasse

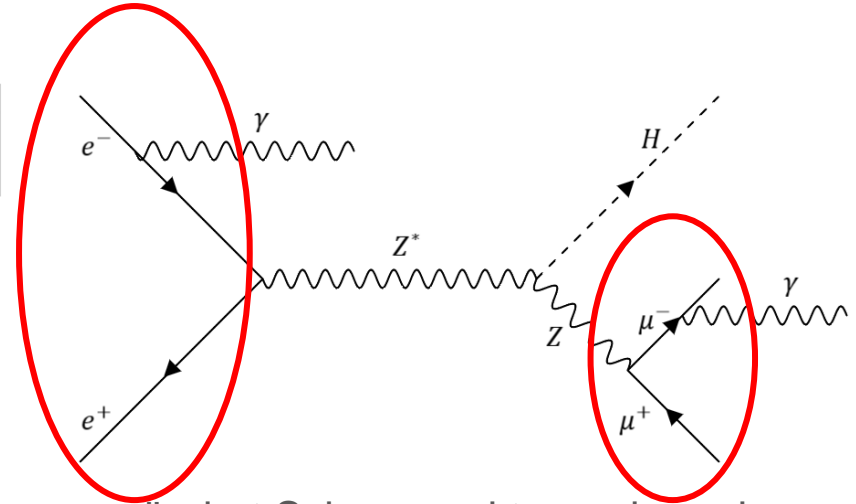
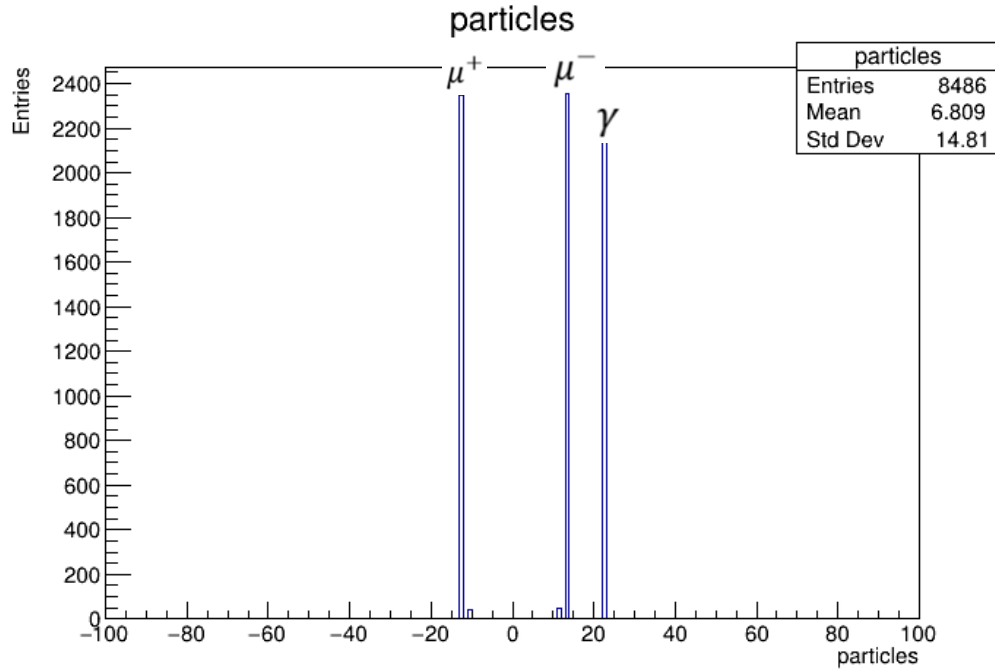
$$M_{rec}^2 = (\sqrt{s} - E_Z)^2 - P_Z^2$$

$$M_{rec}^2 = (\sqrt{s} - (E_{mu1} + E_{mu2}))^2 - (P_{mu1} + P_{mu2})^2$$

- Higgs Masse kann über Energie und Impuls des Z-Bosons bestimmt werden
- Higgs Masse kann auch bei Zerfall in unsichtbare Teilchen bestimmt werden
- unabhängig vom Higgszerfall



# Bremsstrahlung

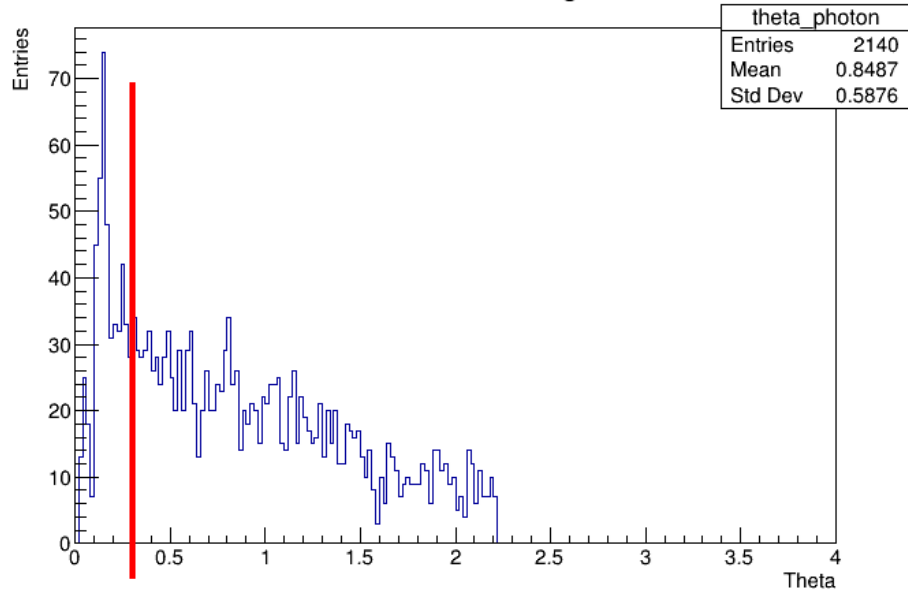


- verändert Schwerpunktsenergie und Energie von Myonen/Antimyonen
- verfälscht Z-Masse und Recoilmasse

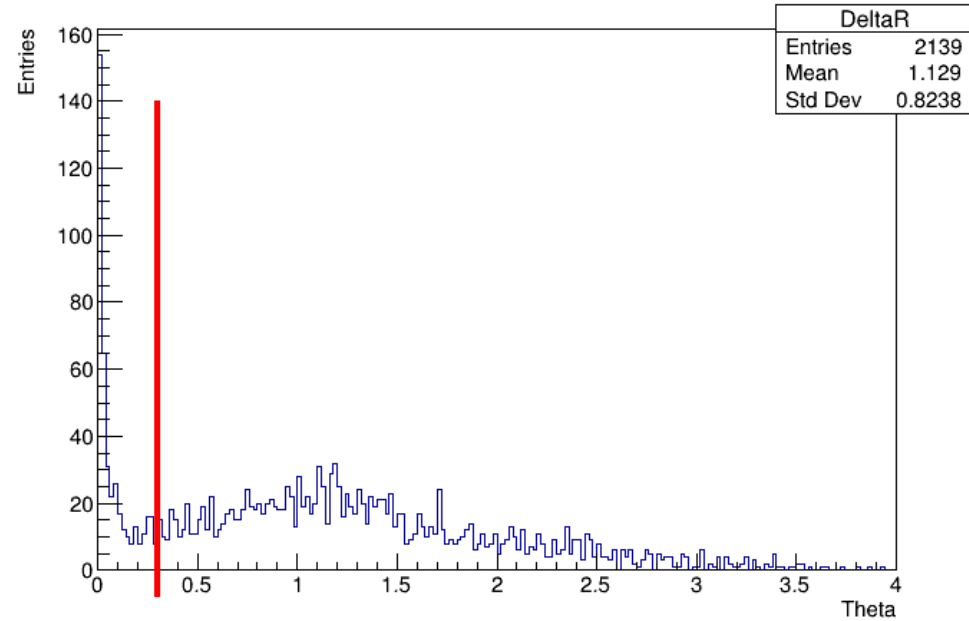


# Unterscheidung durch Abstrahlungswinkel

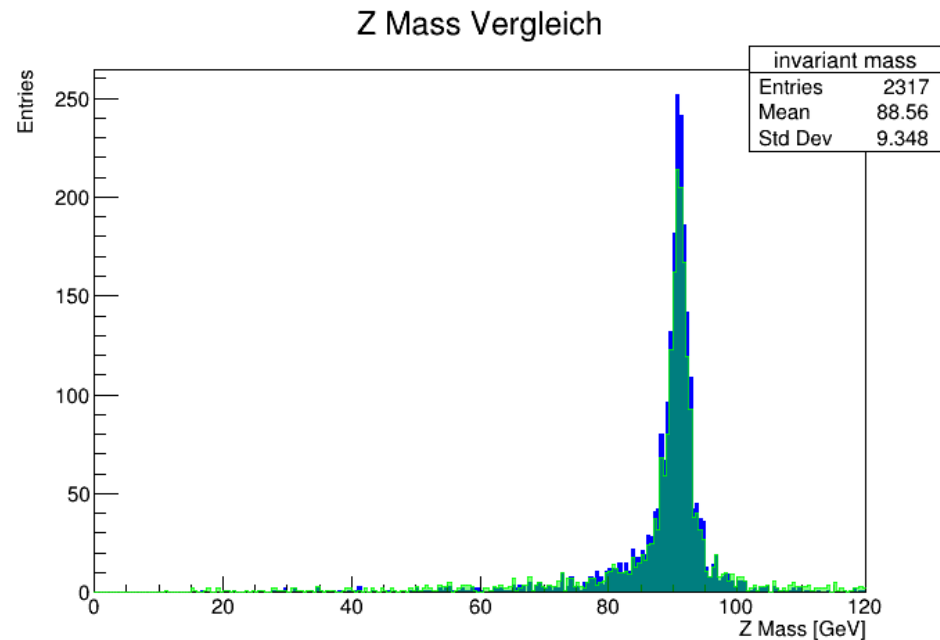
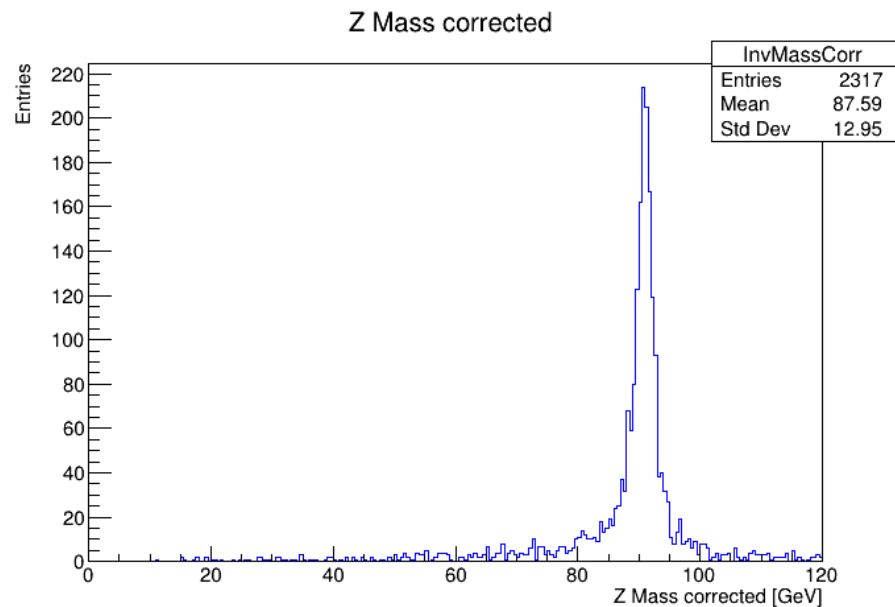
Winkel Photon Strahlungsachse



Winkel Photon Myon



# Korrektur Z-Masse

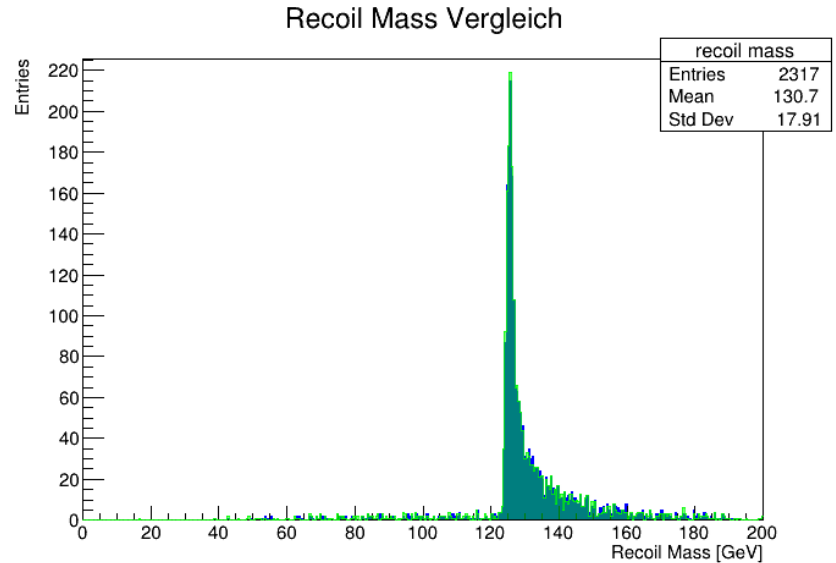
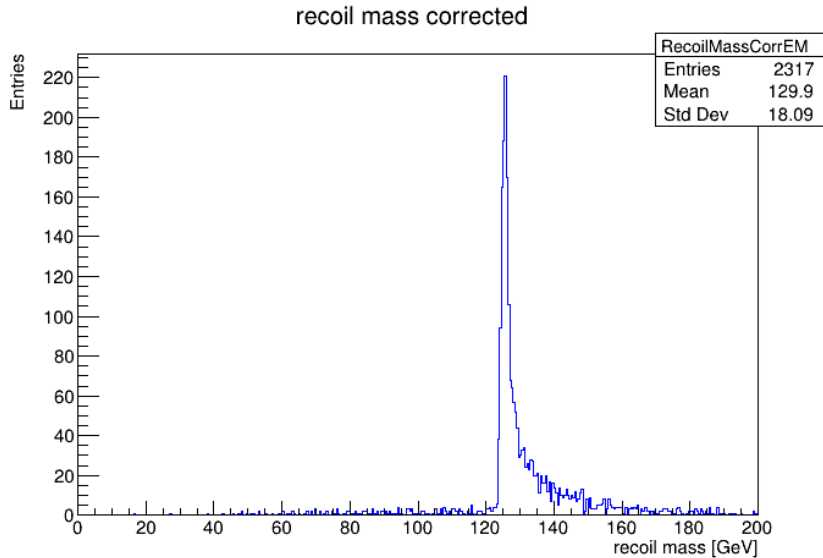


# Korrektur Recoilmasse

$$M_{rec}^2 = ((\sqrt{s} - E_\gamma) - (E_{mu1} + E_\gamma + E_{mu2} + E_\gamma))^2 - (P_{mu1} + P_{mu2})^2$$

wenn Winkel Photon  
Strahlungsachse < 0,3

wenn Winkel Myon/Antimyon Photon < 0,3



recoil mass korrigiert ohne Photonen am Strahlrohr

