

Korrekturen zur Higgsmasse im Z-Strahlungskanal

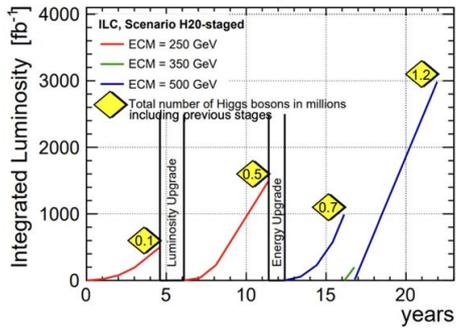
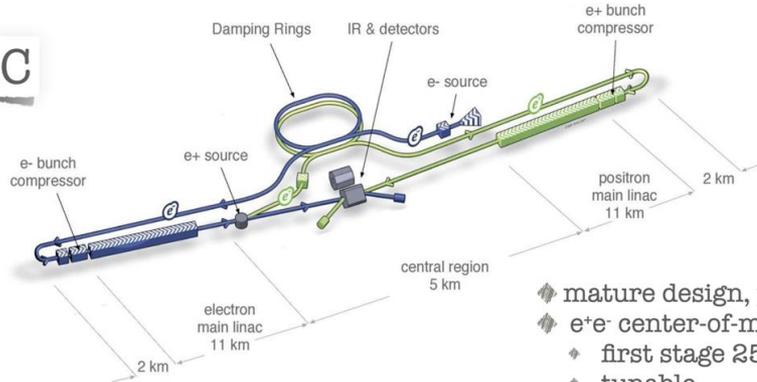
CERN-Projektwochen des Netzwerk Teilchenwelt
Abschlusspräsentation von Annika Schwarz 03.11.2023

Inhalt

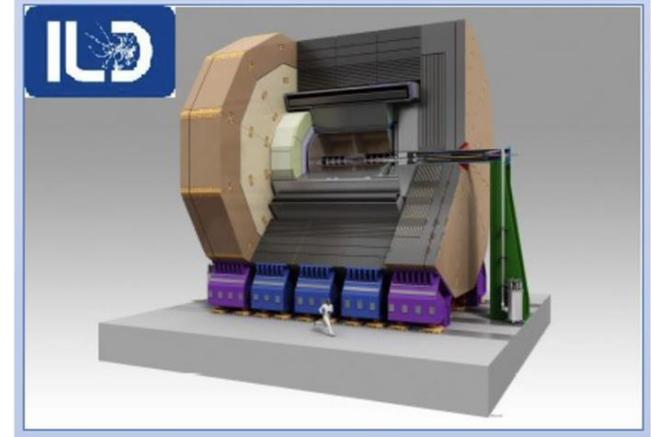
- ILC und ILD
- Higgsstrahlungsprozess
- Datenanalyse mit Gaudi Framework
- Z-Masse und Recoilmasse
- Bremsstrahlung
- Unterscheidung durch Abstrahlungswinkel
- Korrigierung Z-Masse und Recoilmasse

ILC (International Linear Collider) und ILD

The ILC

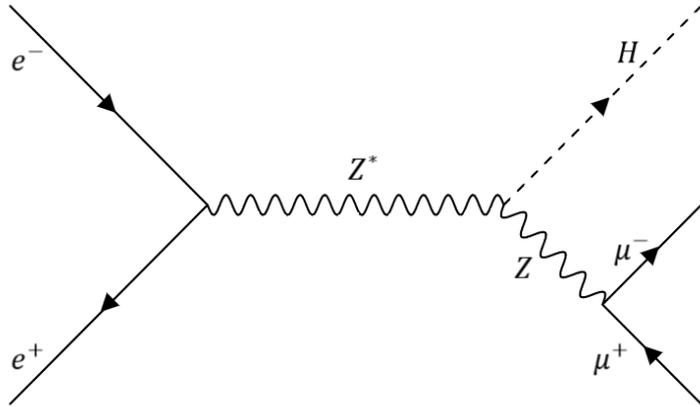


- ◆ mature design, proven technologies
- ◆ e^+e^- center-of-mass-energy
 - ◆ first stage 250 GeV
 - ◆ tunable
 - ◆ upgrades 500 GeV, 1 TeV
 - ◆ Z pole, $t\bar{t}$ threshold
- ◆ luminosity at 250 GeV
 - ◆ $1.35 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$
 - ◆ upgrade $2.7 - 5.4 \times 10^{34} \text{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



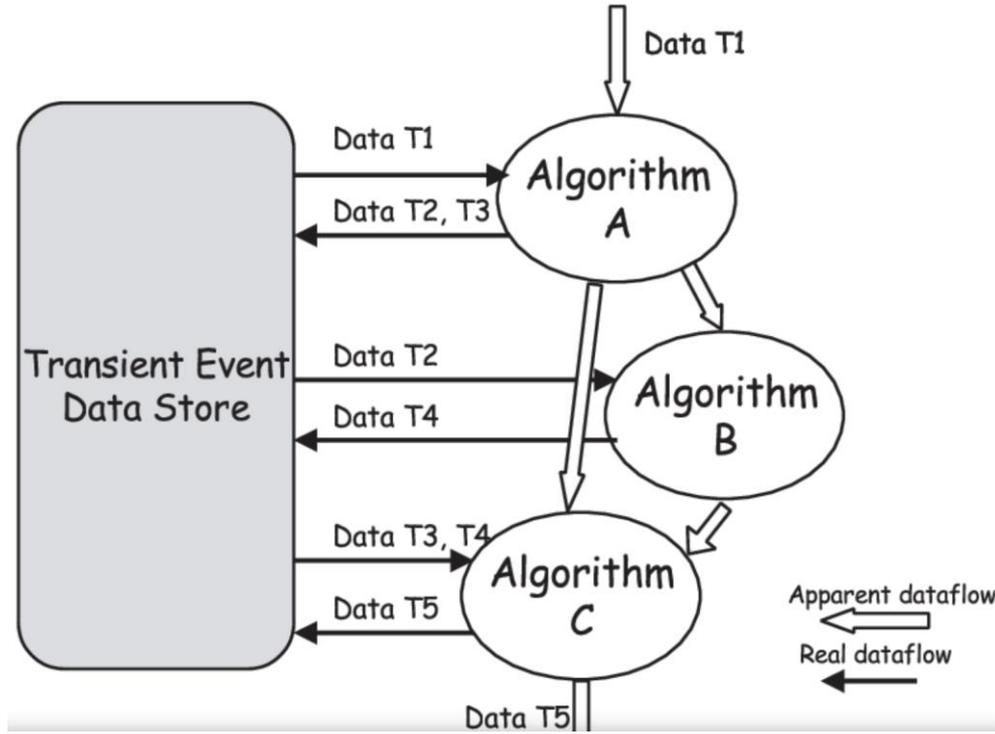
- ◆ 3.5T field
- ◆ about the size of CMS
- ◆ Si/gaseous tracking

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

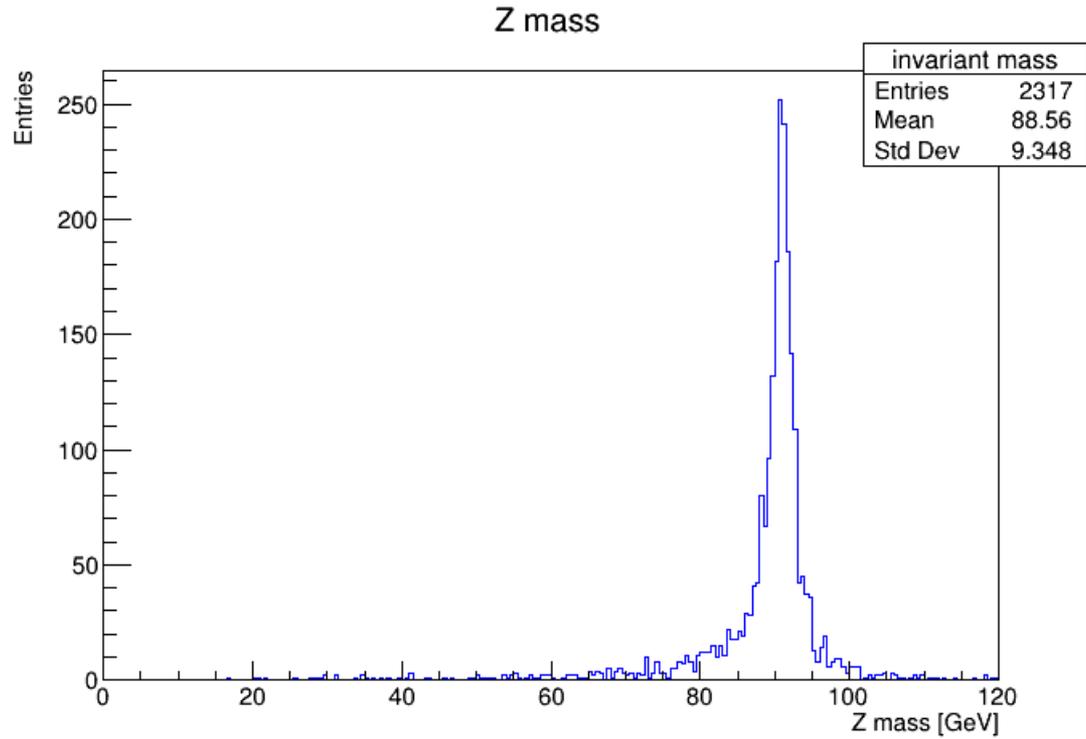


- Higgs-Boson zerfällt in weitere Teilchen
- z.B. Higgs-to-invisible
(Zerfälle Higgs-Boson in nicht detektierbare Teilchen)
 - $H \rightarrow ZZ \rightarrow \nu\bar{\nu}\nu\bar{\nu}$
 - Higgs könnte in dunkle Materie Teilchen zerfallen

Datenanalyse mit Gaudi Framework



Z-Masse

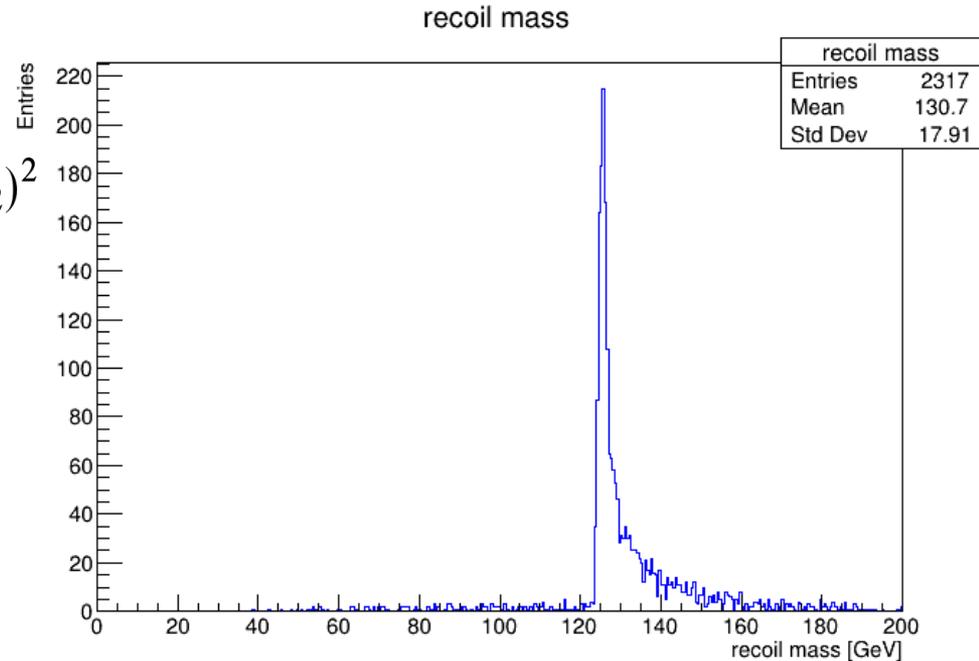


Recoilmasse

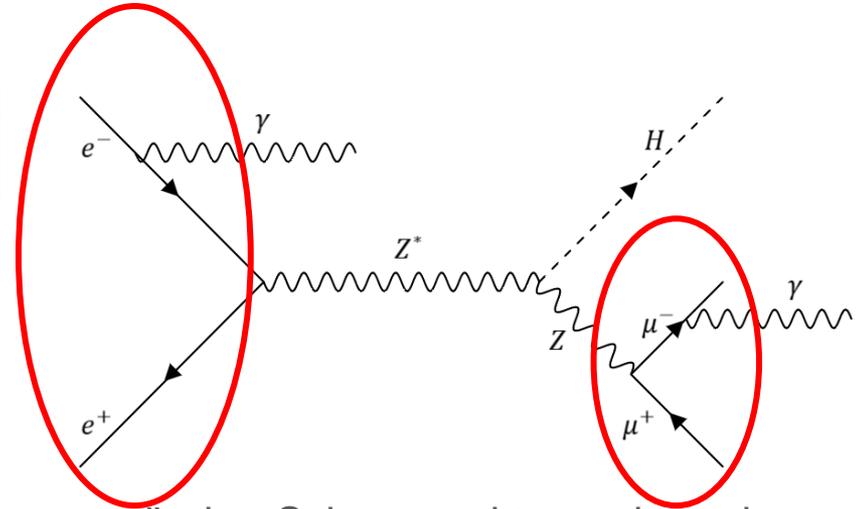
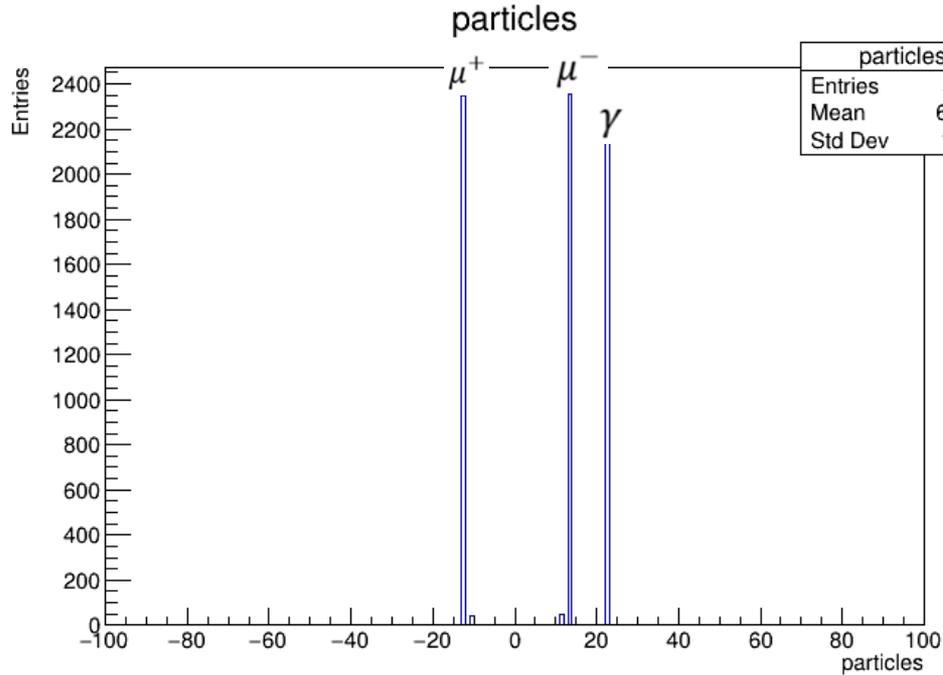
$$M_{rec}^2 = (\sqrt{s} - E_Z)^2 - P_Z^2$$

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

- 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



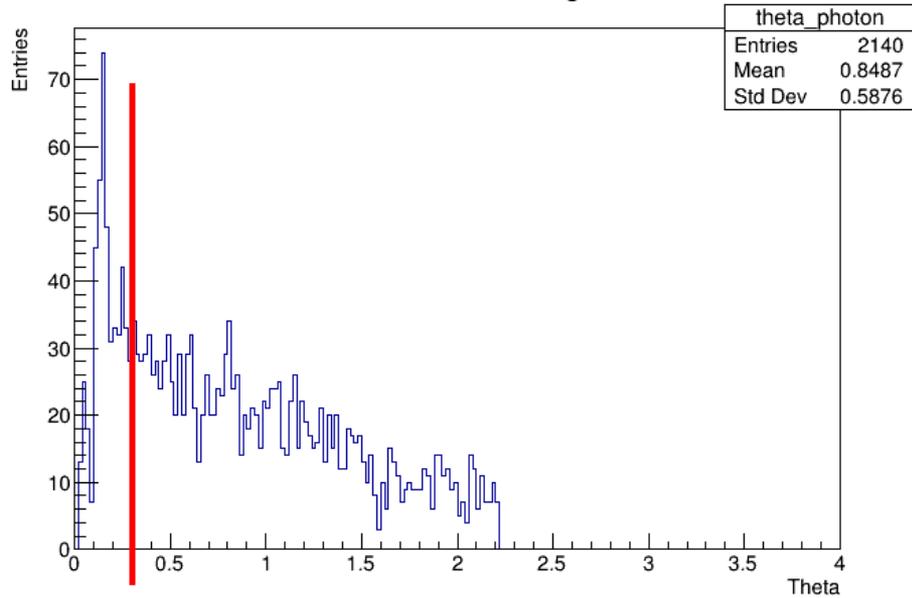
Bremsstrahlung



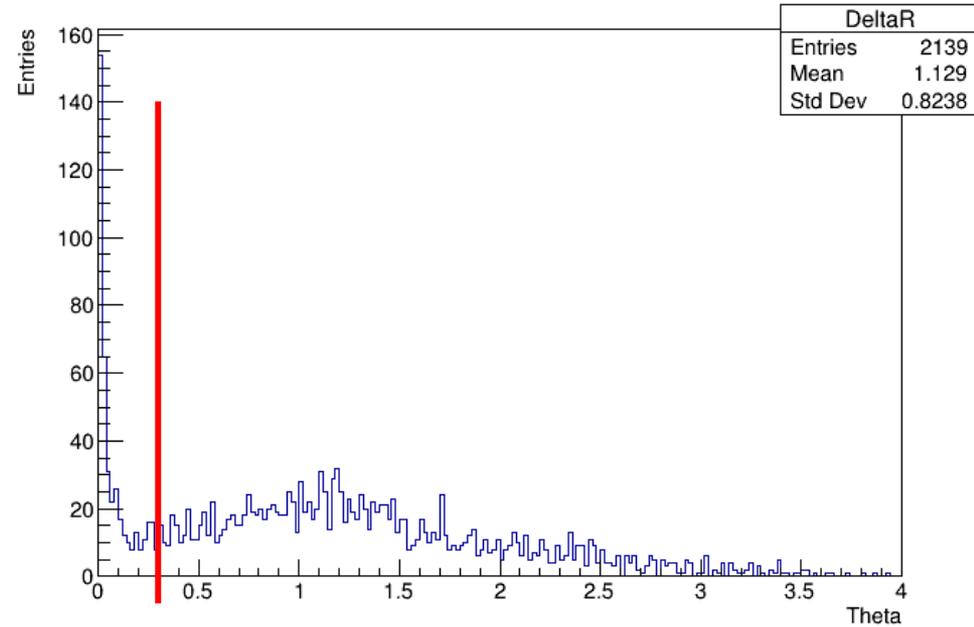
- verändert Schwerpunktsenergie und Energie von Myonen/Antimyoenen
- verfälscht Z-Masse und Recoilmasse

Unterscheidung durch Abstrahlungswinkel

Winkel Photon Strahlungsachse

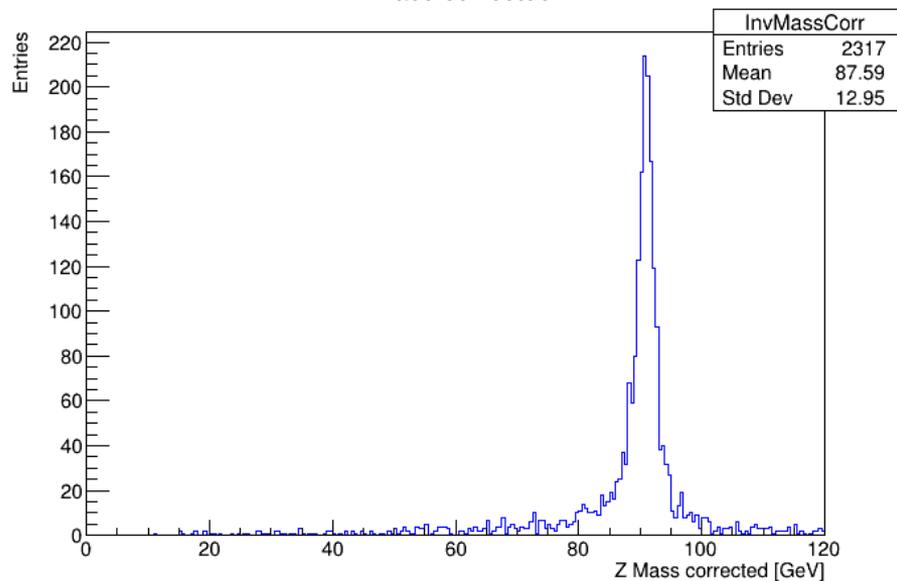


Winkel Photon Myon

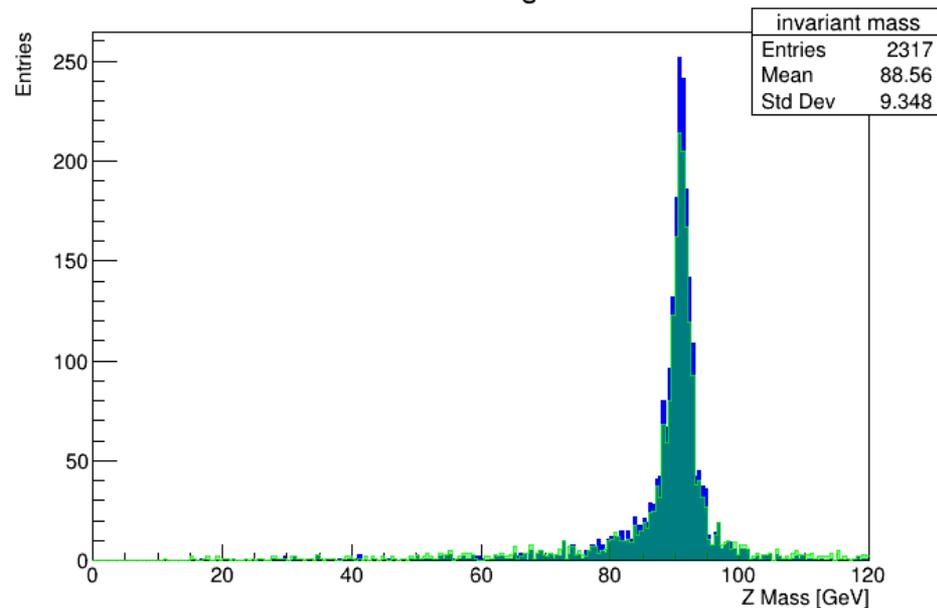


Korrektur Z-Masse

Z Mass corrected



Z Mass Vergleich

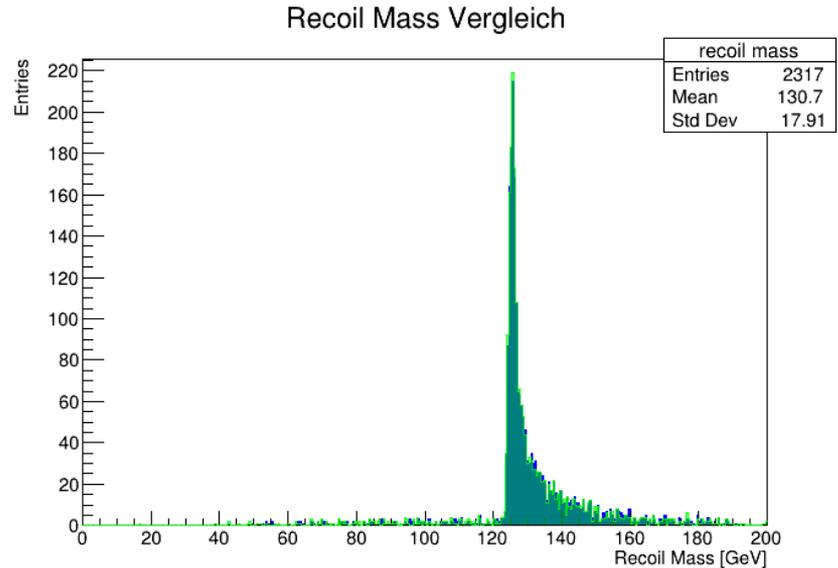
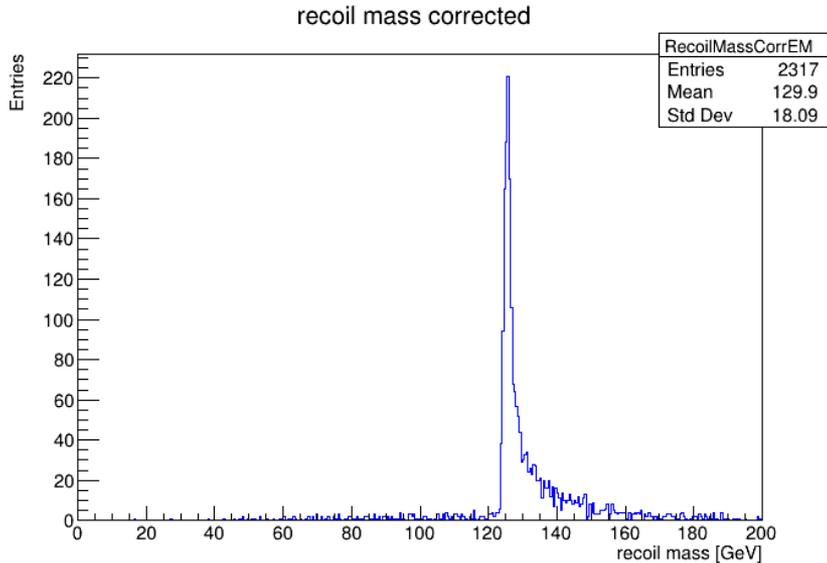


Korrektur Recoilmasse

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

wenn Winkel Photon
Strahlungsachse < 0,3

wenn Winkel Myon/Antimyon Photon < 0,3



recoil mass korrigiert ohne Photonen am Strahlrohr

