

# **Diskussion der Ergebnisse**

## **Auswertung der Eventanalyse**

**Daniel Meister**

03/13/2015

## 1 Statistik-Grundlagen

## 2 Resultate

$e / \mu$  Verhältnis

$W^+ / W^-$  Verhältnis

$W / Z$  Verhältnis

Die  $Z$ -Masse  $m_Z$

## 3 Video-Konferenz

## 4 Fragen

# Statistik-Grundlagen

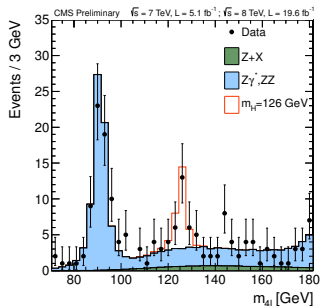
- Messwerte sind “zu genau”

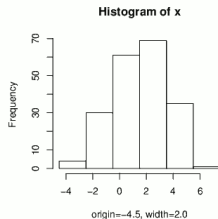
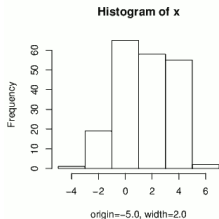
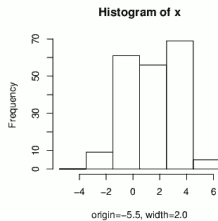
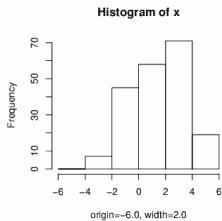
→ nie zweimal genau das gleiche Resultat

- Wir müssen Bereiche definieren

→ sollten in etwa der Auflösung des Detektors entsprechen

→ falsche Wahl der Breite/Grenzen kann Resultate “verfälschen”



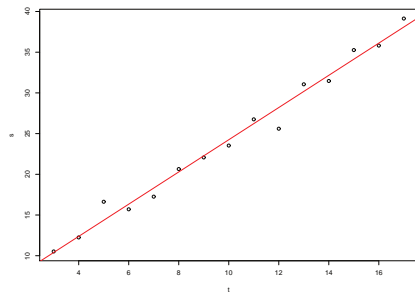
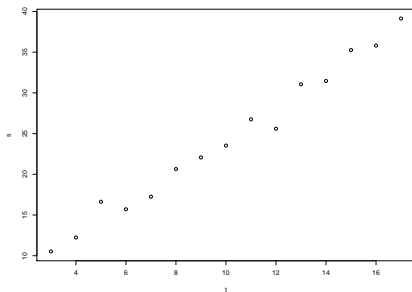


Quelle: wikipedia.org

- Vorhanden sind
  - einige Messpunkte
  - eine Theorie über den Zusammenhang
- Gesucht sind
  - Parameter für den theoretischen Zusammenhang
    - so dass es am besten zu den Daten passt

## Beispiel

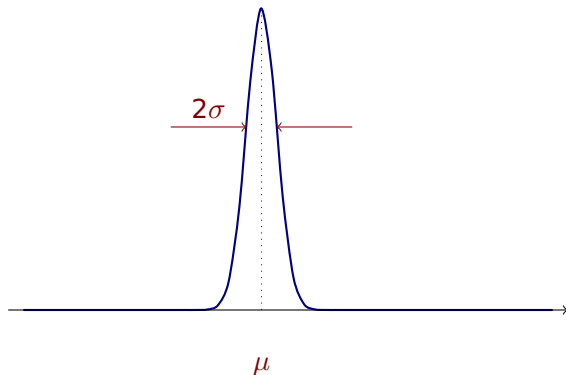
- Messpunkte der Position eines Velofahrers



$$s(t) = (1.97 \pm 0.07) \cdot t + (4.5 \pm 0.8)$$

- Für die Masse fitten wir eine Gauss Funktion

→ gute Beschreibung der Energie-Unschärfe (Heisenberg)



- Beschrieben durch Mittelwert  $\mu$  und Breite  $\sigma$



- Statistische Fehler

→ wenn 9 von 100 ausgewerteten Events  $Z \rightarrow e^+e^-$  sind, ist der Durchschnitt nicht sicher 9%

→ je mehr Events wir auswerten desto kleiner wird der Fehler

- Systematische Fehler

→ wenn man z.B. mit einem falschen Massstab misst, bleibt der Fehler immer gleich

→ oder wenn der Computerbildschirm nicht ganz flach ist und man die falsche Ladung "abliest"

→ schwieriger zu reduzieren als der statistische Fehler

# Resultate

## $e / \mu$ Verhältnis

- Lepton-Universalität  
→ keine Unterschiede zwischen (gleich geladenen) Leptonen ausser der Masse
- Erwarteter Wert (für  $W$ - und  $Z$ -Zerfälle kombiniert)

$$\frac{e}{\mu} = 1$$

- Lepton-Universalität  
→ keine Unterschiede zwischen (gleich geladenen) Leptonen ausser der Masse
- Erwarteter Wert (für  $W$ - und  $Z$ -Zerfälle kombiniert)

$$\frac{e}{\mu} = 1$$

## Unsere Messung

$$\frac{e}{\mu} = \mathbf{1.05 \pm 0.06}$$

## $W^+$ / $W^-$ Verhältnis

- Wir kollidieren Protonen  
→ mehr  $u$  quarks, d.h. wir produzieren mehr  $W^+$
- Erwarteter Wert ( $W$  Charge Assymetry)

$$R_{+/-} = \frac{W^+}{W^-} = 1.43 \pm 0.04$$

- Wir kollidieren Protonen  
→ mehr  $u$  quarks, d.h. wir produzieren mehr  $W^+$
- Erwarteter Wert ( $W$  Charge Assymetry)

$$R_{+/-} = \frac{W^+}{W^-} = 1.43 \pm 0.04$$

## Unsere Messung

$$R_{+/-} = \frac{W^+}{W^-} = \mathbf{1.22 \pm 0.09}$$



## **W / Z Verhältnis**

- Produktions- und Zerfallsrate werden berücksichtigt
- Erwarteter Wert

$$R_{W/Z} = \frac{W}{Z} = 10.74 \pm 0.04$$

- Produktions- und Zerfallsrate werden berücksichtigt
- Erwarteter Wert

$$R_{W/Z} = \frac{W}{Z} = 10.74 \pm 0.04$$

## Unsere Messung

$$R_{W/Z} = \frac{W}{Z} = \mathbf{2.11 \pm 0.13}$$

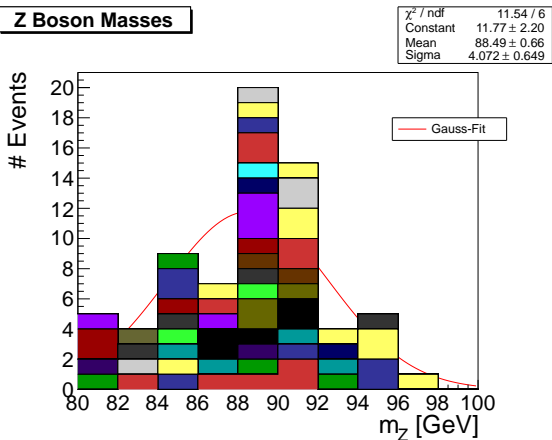
## Die Z-Masse $m_Z$

- Freier Parameter des Standard Modells
  - wurde von verschiedenen Experimenten sehr genau gemessen
- Erwarteter Wert (PDG)

$$m_Z = 91.1876 \pm 0.0021$$

## Unsere Messung

Z Boson Masses



$$m_Z = 88.49 \pm 0.66 \text{ GeV}$$

## Video-Konferenz

- Austausch mit anderen Gruppen
- Mitteilung unserer Resultate
  - Messwert, Unsicherheiten
  - Probleme
  - Fragen
- Offene Diskussion



## Diskussion