



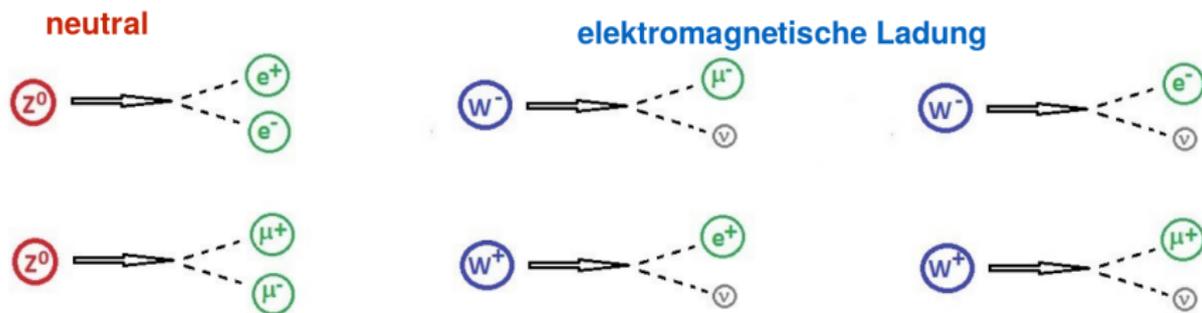
Einführung in das "Scannen" von Ereignissen

Maren Meinhard

Wonach suchen wir?

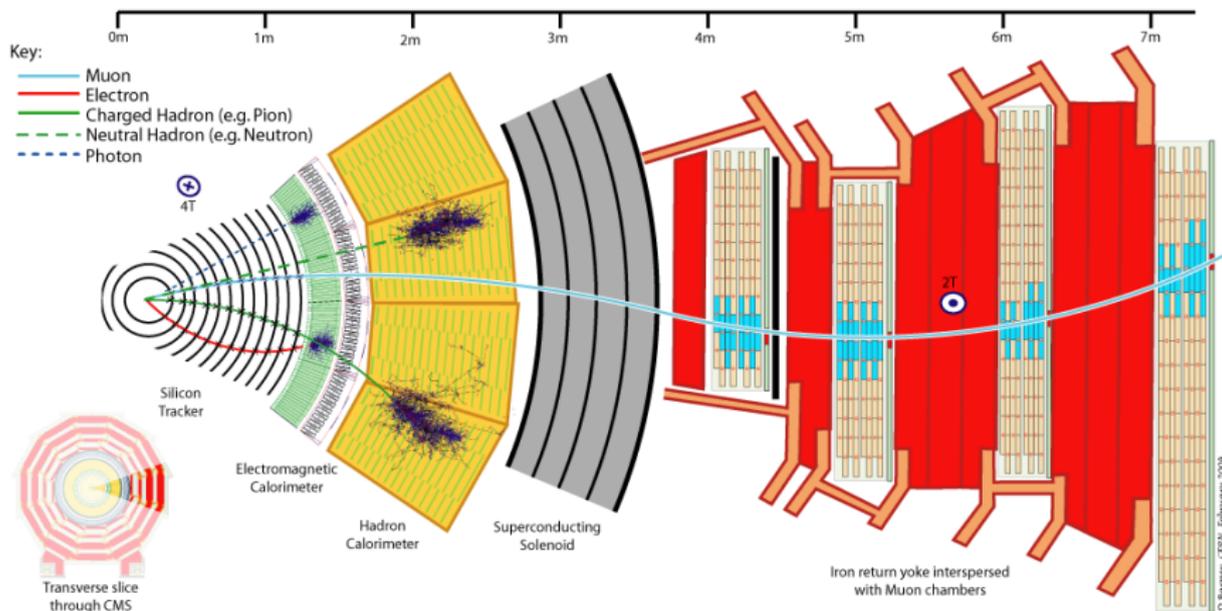
Z und W^\pm Bosonen.

Diese Teilchen zerfallen aber noch bevor sie detektiert werden können.
Also suchen wir deren Zerfallsprodukte.



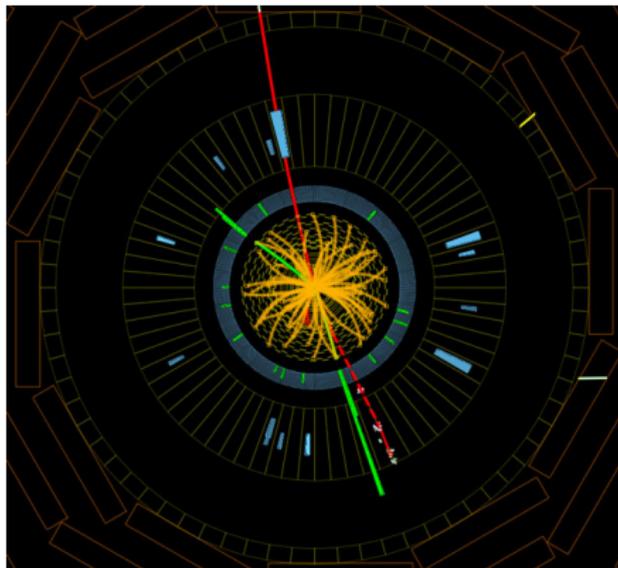
⇒ **Elektronen, Positronen, Muonen, Antimuonen und Neutrinos**

CMS Detektor



Neutrinos können nicht detektiert werden \Rightarrow **fehlender transversaler Impuls**

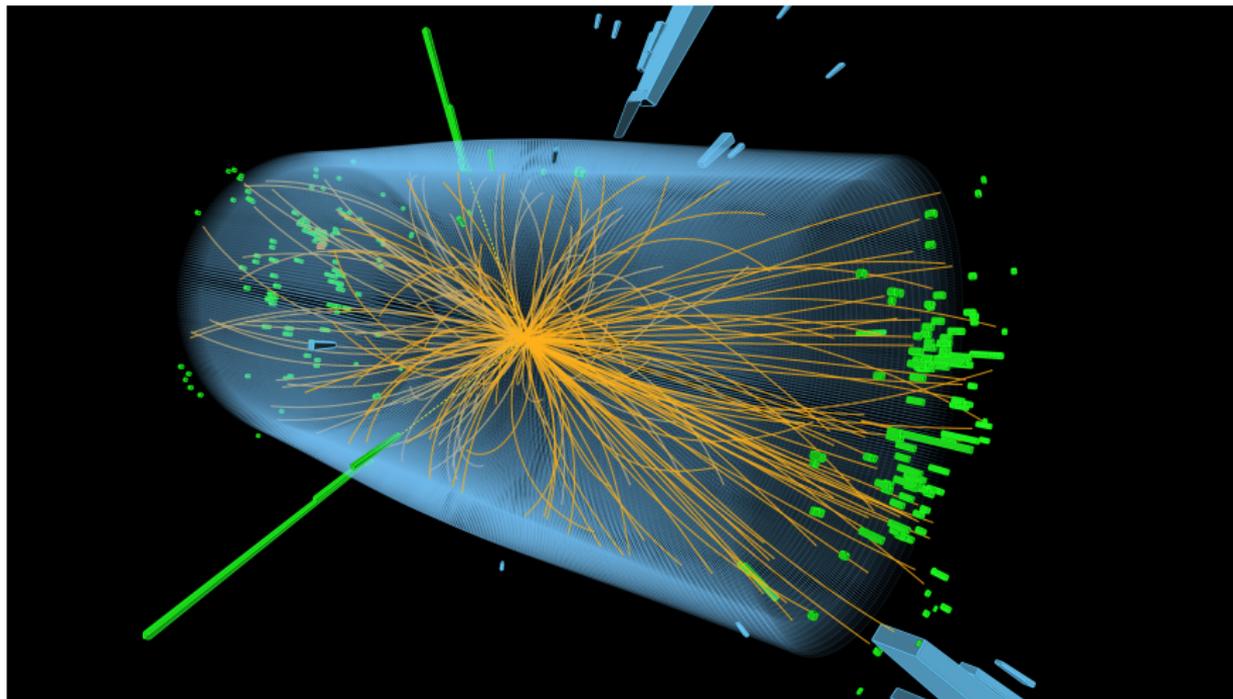
Magnetfeld im CMS Detektor



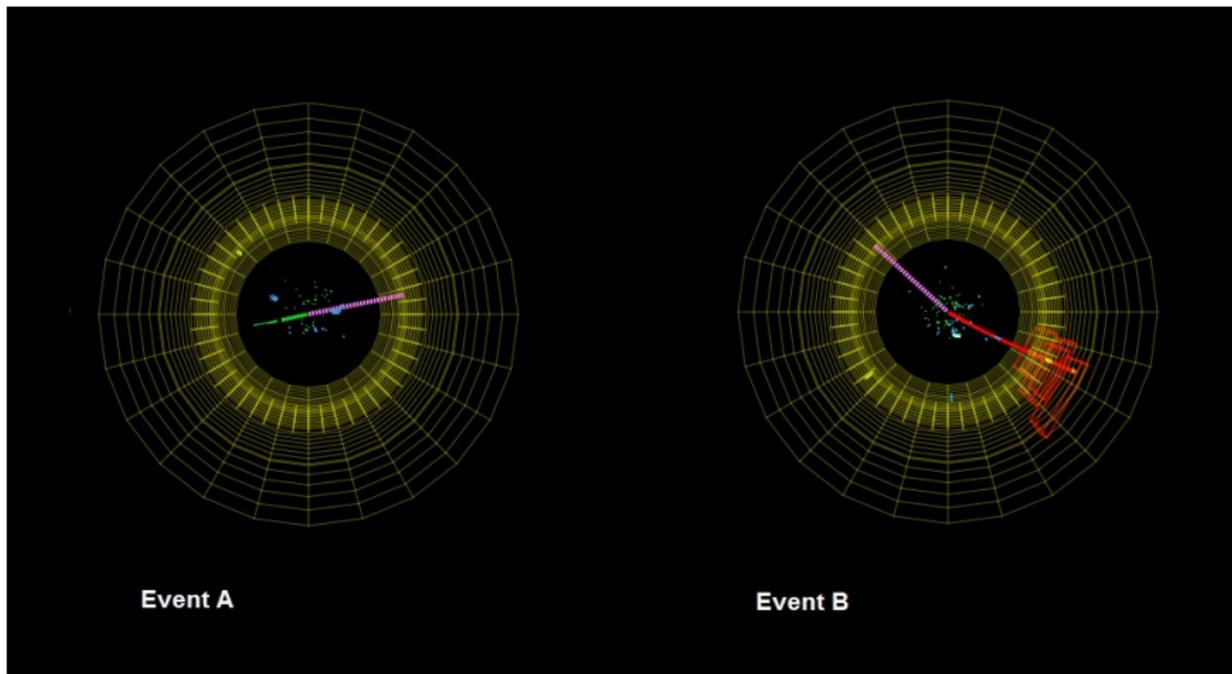
Magnetfeld zeigt aus der Bildebene hinaus. Es lenkt die Spuren von geladenen Teilchen ab.

- **Negativ** geladene Teilchen **gegen Uhrzeigersinn** abgelenkt
- **Positiv** geladene Teilchen **im Uhrzeigersinn** abgelenkt

Was ist ein Event-Display?



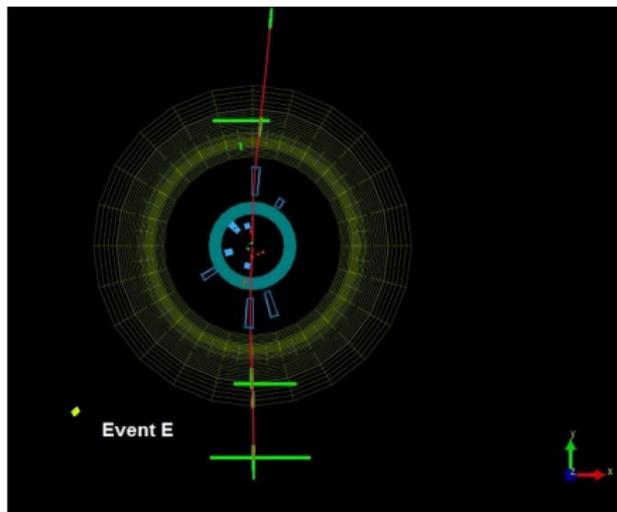
Wie erkennt man W-Bosonen?



Merkmale:

- ein Elektron oder ein Muon
- Neutrino \Rightarrow Fehlender transversaler Impuls (siehe rosa Linie)
- W^+ oder W^- ?

Wie erkennt man Z-Bosonen?



Merkmale:

- Leptonenpaar: entweder ein Elektron-Positron Paar oder ein Muon-Antimuon Paar
- Kein fehlender transversaler Impuls (ausser wenn Teilchen in dem Ereignis nicht detektiert werden konnten)

Welche anderen Ereignisse können gefunden werden?

■ Higgs Zerfälle:

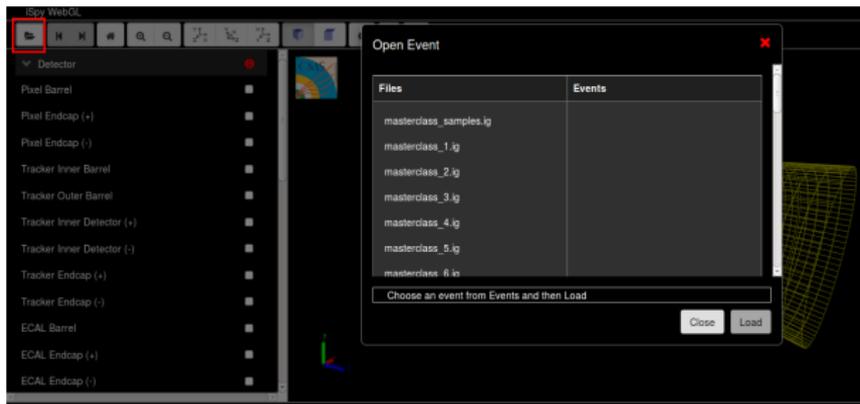
- $H \rightarrow ZZ$: Beide Z Bosonen zerfallen wieder im Detektor, es wird also ein Elektron-Positron Paar und ein Muon-Antimuon Paar, oder zwei Elektron-Positron Paare, oder zwei Muon-Antimuon Paare detektiert
- $H \rightarrow \gamma\gamma$: Es gibt zwei Spuren im elektromagnetischen Kalorimeter aber keine Spuren im Spurendetektor

- **"Zoo" Ereignisse:** Alle Ereignisse die in keine der angegebenen Kategorien passen.

Beide kommen sehr selten vor.

Arbeitsschritte

- Zweiergruppen bilden
- Datensatz herunterladen
<https://www.i2u2.org/elab/cms/ispay-webgl/>
- "Open file(s) from the Web" und Datensatz "masterclass_X.ig"
(X=Gruppennummer) auswählen



- Alle hundert Ereignisse ansehen
- Ergebnisse eintragen

Eintragen der Ergebnisse

<https://www.i2u2.org/elab/cms/cima/index.php>

Gruppe: Fermilab-18Mar2016A-Zurich2016-GruppeXX

Event index: <input type="text" value="3"/>	Event number: 1-3	final state <input type="checkbox"/> Electron <input type="checkbox"/> Muon	primary <input type="checkbox"/> W- <input type="checkbox"/> W+	<input type="checkbox"/> Z <input type="checkbox"/> W	special <input type="checkbox"/> Higgs <input type="checkbox"/> Zoo	Mass: <input type="text"/>	<input type="button" value="Submit"/>
Event index 2 1	Event number 1-2 1-1	Chosen Values Z;mu e;W-	Mass 61.559				

- Richtige Ereignis-Nummer auswählen
- Entscheiden, ob Elektronen oder Muonen vorhanden sind
- Bestimmen, ob es sich um ein Z , W^+ oder W^- handelt (W falls zwischen W^+ und W^- nicht unterschieden werden kann)
- Falls es sich um ein Higgs- oder "Zoo" Ereignis handelt: Spalten "final state" und "primary" nicht ausfüllen
- "Submit" drücken
- Wenn es sich um ein Z - oder Higgs- Ereignis handelt, die angegebene Masse in die richtige Spalte im Histogramm füllen

Diverses

- Viel Spass beim "Event scanning"!
- Bei Fragen helfen wir gerne weiter
- Nach dem Scanning werden die Ergebnisse gemeinsam besprochen

Vielen Dank an Milena Quittnat für das Bereitstellen der Folien von der Masterclass 2015

Fragen?