
Vorlesung zu Modul PK23a – Moderne Physik: Teilchenphysik, Astroteilchenphysik, Kosmologie

Sommersemester 2011
Humboldt-Universität zu Berlin

Übungsblatt 5 (15.06.2011)

Übung: Mi 11:00, Newton 14, 2'101

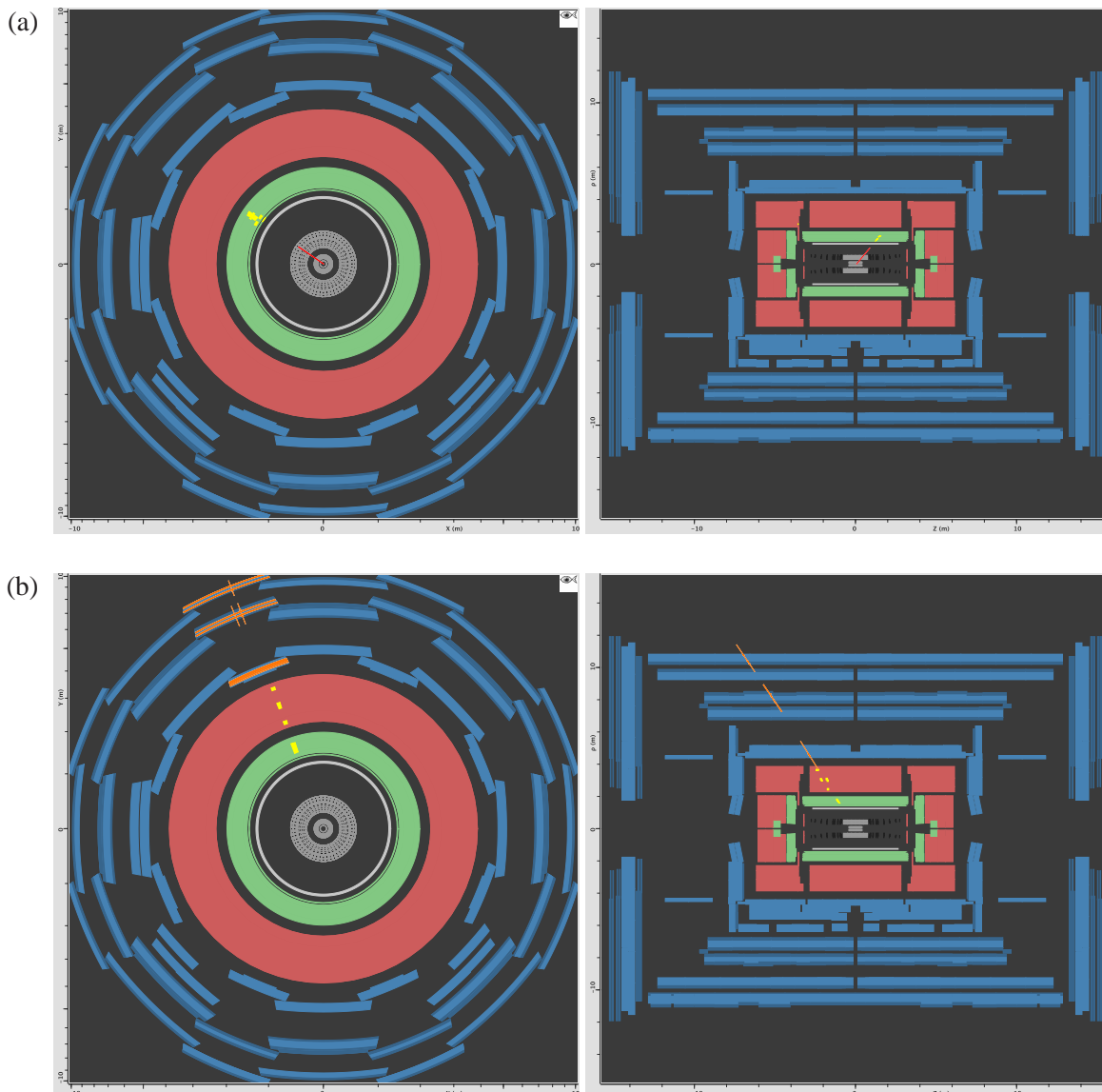
Vorlesung: Mi 9:00, Newton 14, 2'101

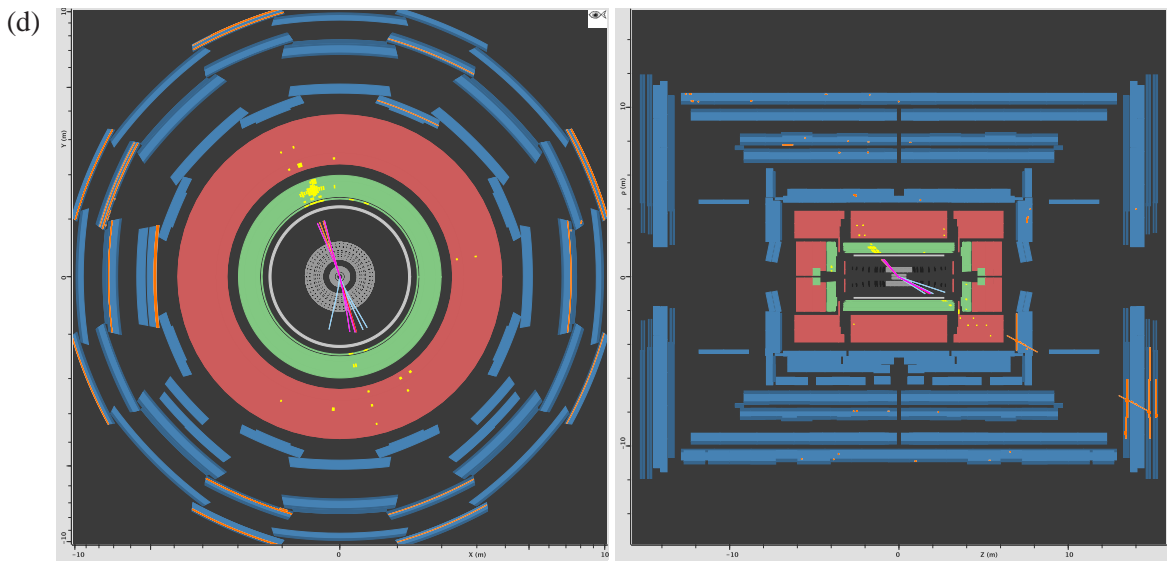
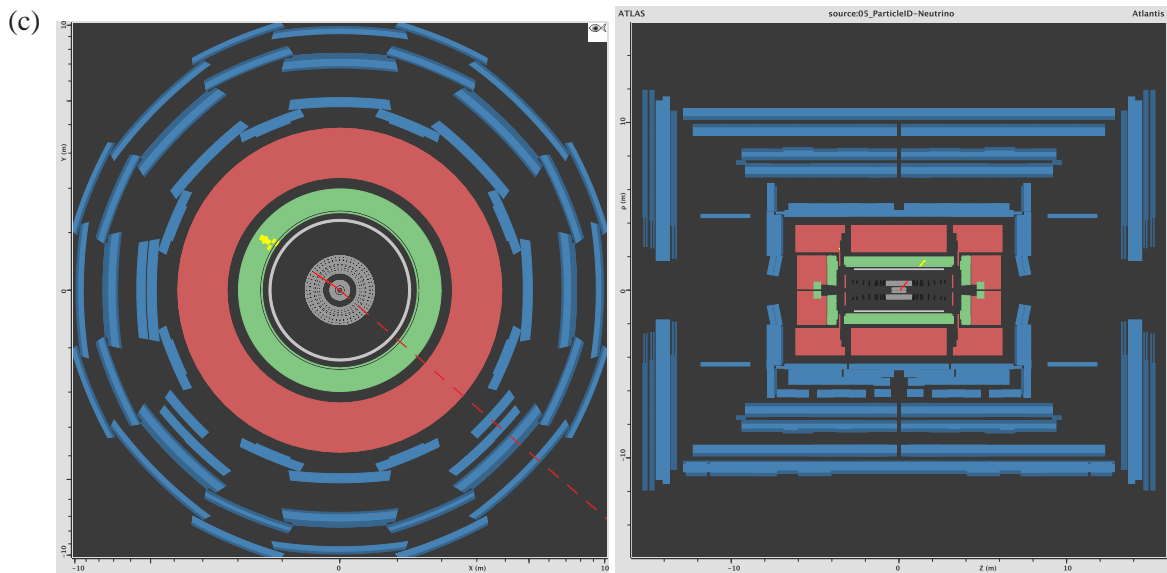
www: <http://www-eep.physik.hu-berlin.de/teaching/lectures/ss2011/modphys>

1) Event-Quiz mit ATLAS

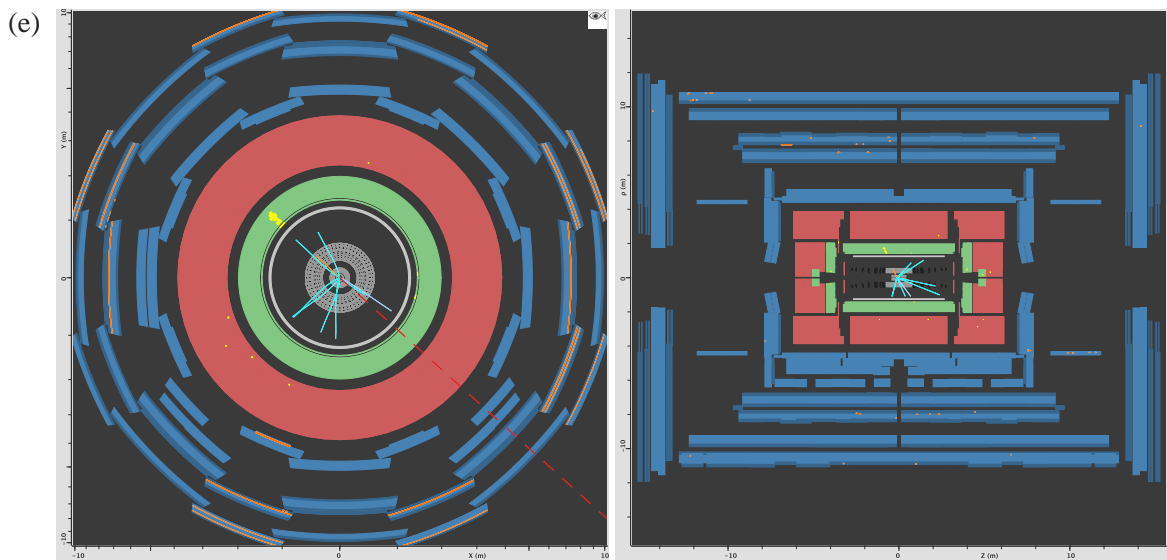
Identifizieren Sie die Teilchen in den folgenden ATLAS-Ereignisbildern.

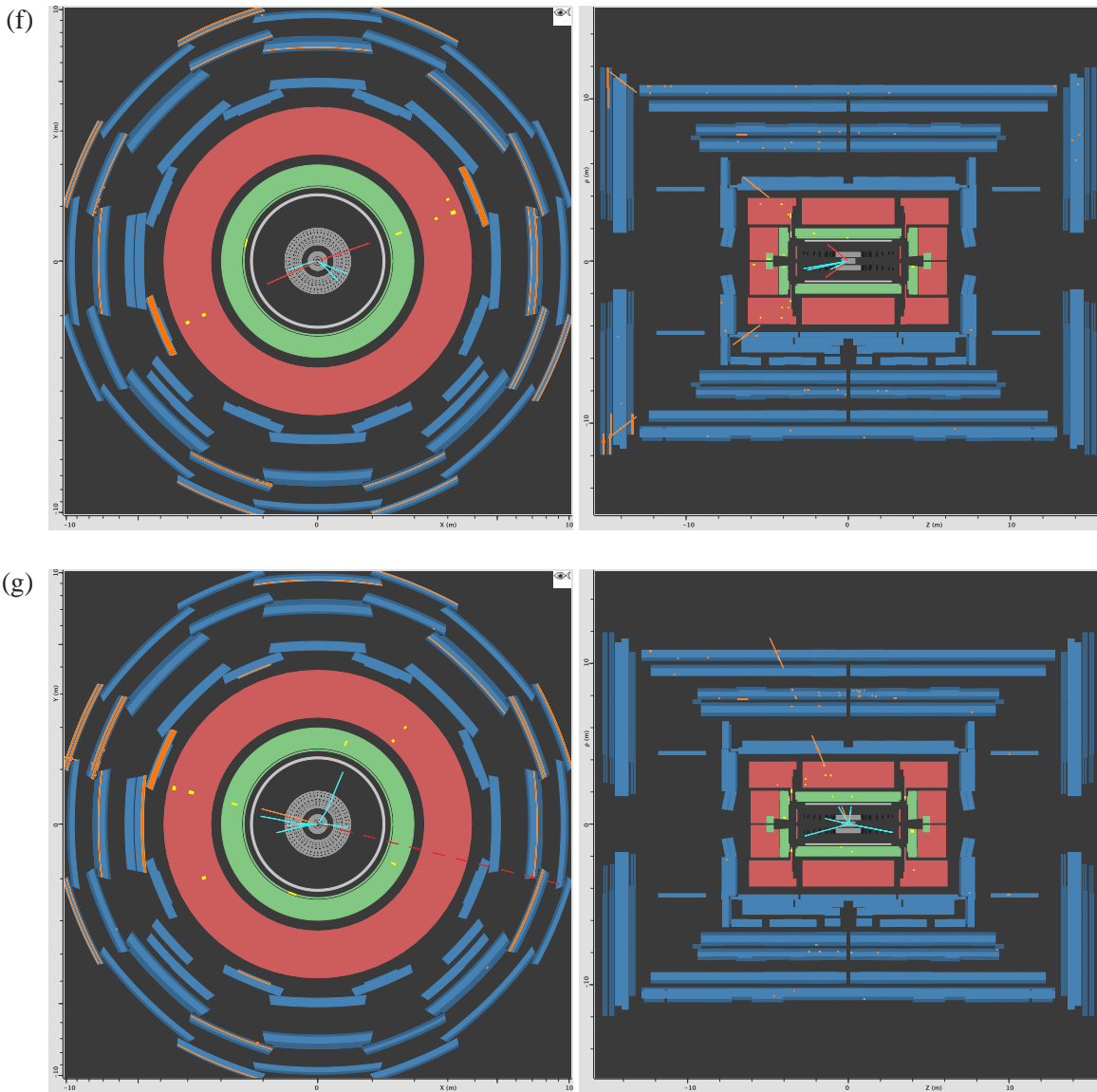
Bemerkung: Das Java-Programm zum Betrachten der Ereignisse zusammen mit Beispielergebnissen kann von den Web-Seiten der *International Masterclasses* (<https://kjende.web.cern.ch/kjende/de/index.htm>) heruntergeladen werden (direkter Link: <https://kjende.web.cern.ch/kjende/downloads/minerva.zip>).





Welche Reaktionen könnten den folgenden Ereignisbildern zu grunde liegen?





2) GZK-Cutoff

Zeigen Sie, dass die Minimalenergie von Protonen für den GZK-Effekt ($p + \gamma \rightarrow p + \pi^0$) $6 \cdot 10^{19}$ eV beträgt. Die Photonen aus der Mikrowellenhintergrundstrahlung sollen dabei eine Energie von $1.1 \cdot 10^{-3}$ eV besitzen.

Bemerkung: Die Photonen der Mikrowellenhintergrundstrahlung folgen eigentlich einem Planckspektrum mit einer Temperatur von 2.7 K ($2 \cdot 10^{-4}$ eV).

3) Wieviel sind 10^{20} eV?

Mit Detektoren wie dem Pierre-Auger-Observatorium werden kosmische Teilchen mit Energien bis über 10^{20} eV gemessen. Berechnen Sie, wie schnell ein Tennisball mit einer Masse von 57 g fliegen muss, um die gleiche kinetische Energie zu besitzen.