

Erinnerung: Pizza-Night hat wieder angefangen!



Wieder da: Die „**PizzA-Night**“ !

(**Physik-Institute zeigen zukünftige Arbeiten**)

Am kommenden Montag, den 17. November 2014

Bio- und medizinische Physik

Prof. Wolfgang Petrich (KIP):

"Biomedical vibrational spectroscopy: looking for the invisible"

Prof. Ulrich Schwarz (ITP):

"Stochastische Dynamik biologischer Systeme"

Prof. Michael Hausmann (KIP):

"Wie und was kann man aus zellulären Nanostrukturen lernen?"

Ziel dieser Initiative ist es, den StudentInnen der Physik in einem bis zwei Semestern einen guten Überblick zu verschaffen von den aktuellen Forschungsaktivitäten in Heidelberg, um sie bei der Wahl des Themas ihrer Bachelor- oder Masterarbeit zu unterstützen.

Die Veranstaltung findet jeden zweiten Montag von 18 (c.t.) bis 20 Uhr im "Goldenen Käfig" des Physikalischen Instituts (Klaus-Tschira Gebäude, INF226) statt. Pro Abend stellen drei Forschungsgruppen aus einem Themabereich sich und ihre Arbeit in Kurzvorträgen allgemeinverständlich vor. Die Studierenden sollen einen Einblick in die Forschung der einzelnen Gruppen erhalten, insbesondere im Hinblick auf zukünftige Vorhaben und konkrete Aufgaben. Im Laufe des Semesters ergibt sich so ein Überblick über die breitgefächerte physikalische Forschung in Heidelberg, die den Studenten eine fundierte und informierte Wahl ihrer BSc.- und MSc.-Arbeiten ermöglicht.

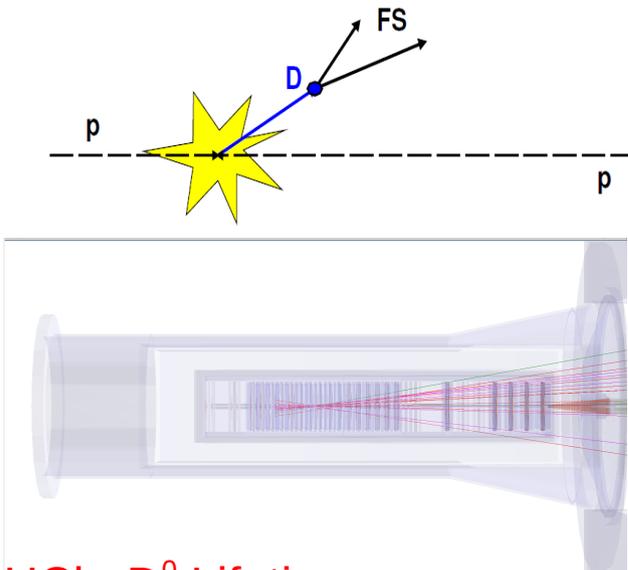
Die Veranstaltung soll in lockerer und ungezwungener Atmosphäre stattfinden. Hierzu spendieren wir einen kleinen Imbiss (na, was wohl? Pizza ;-)) und Getränke, wobei in informellem Ambiente gefragt und diskutiert werden kann. Zielgruppe sind klarerweise Studierende ab dem 4. und 5. Semester.

In dem entsprechenden Moodle-Portal (Passwort: pizza) können sich die Studierenden anmelden und die aktuelle Liste der Redner im Vorfeld anschauen. Sie erhalten jedoch auch automatisch vor jeder Abendveranstaltung eine EMail mit den Details der bevorstehenden Vorträge. Aus logistischen Gründen ist die Teilnehmerzahl auf zirka 40 beschränkt.

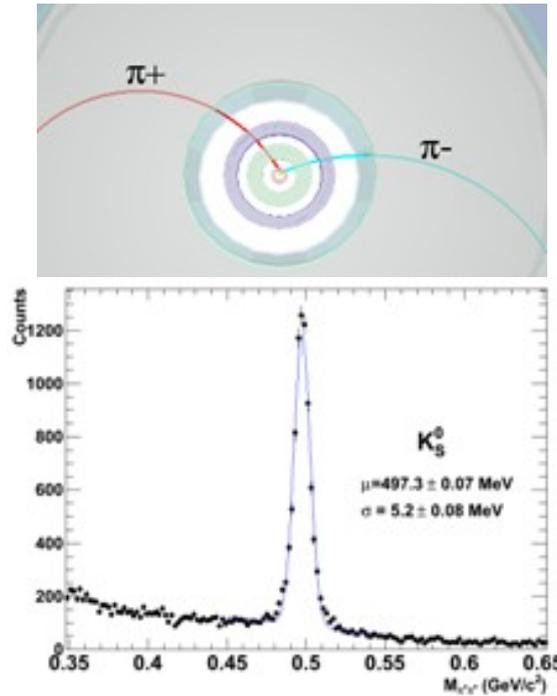
Dozent: P.D. Maarten DeKieviet

Teilchenphysik-Hands-on-Day

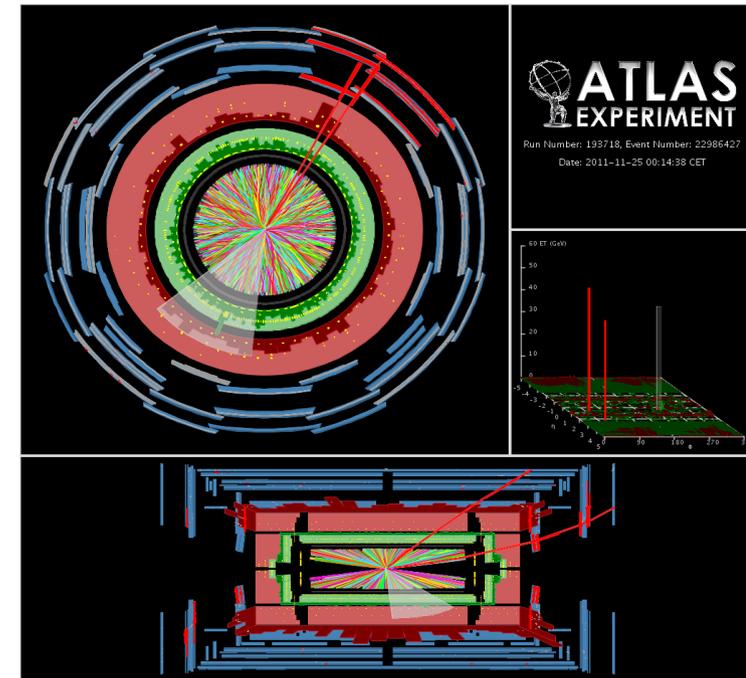
Analysieren von Daten der LHC Experimente



LHCb: D^0 Lifetime measurement



ALICE: Strangeness production



ATLAS: Rediscover the Z

Besichtigung der Labore der Heidelberger Teilchenphysikgruppen

- Bau von $6 \times 5 \text{ m}^2$ großen Spurkammern aus szintillierenden Fasern für den LHCb Upgrade
- Bau des Transition Radiation Detectors (TRD) für das ALICE Experiment
- Bau eines leichten Hochpräzisions-Siliziumdetektors für die Suche nach Leptonzahlverletzung ($\mu 3e$ Experiment)
-

Doodle auf nächstem Übungsblatt für (unverbindliche) Interessensbekundung/Terminabfrage [Termine in den Semesterferien in der Woche 16.-20.03. oder 30.03. - 02.04. (Karwoche)]

Energieverlust **schwerer geladener Teilchen** durch Ionisation

Mean energy loss via ionisation:

well described ($\pm 5\%$) by empirical Bethe Bloch formula in range $\beta\gamma$ in $[0.1 - \infty]$:

low energy:

$$-dE/dx \sim \frac{1}{\beta^2}$$

minimum at $\beta\gamma = \frac{p}{m} \epsilon [2 - 4]$

$$-dE/dx \frac{1}{\rho} = 1-2 \text{ MeV cm}^2/\text{g}$$

(independent of material)

high energy

shallow relativistic rise

$$-dE/dx \sim \ln(\beta\gamma)$$

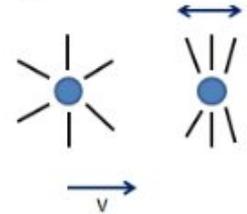
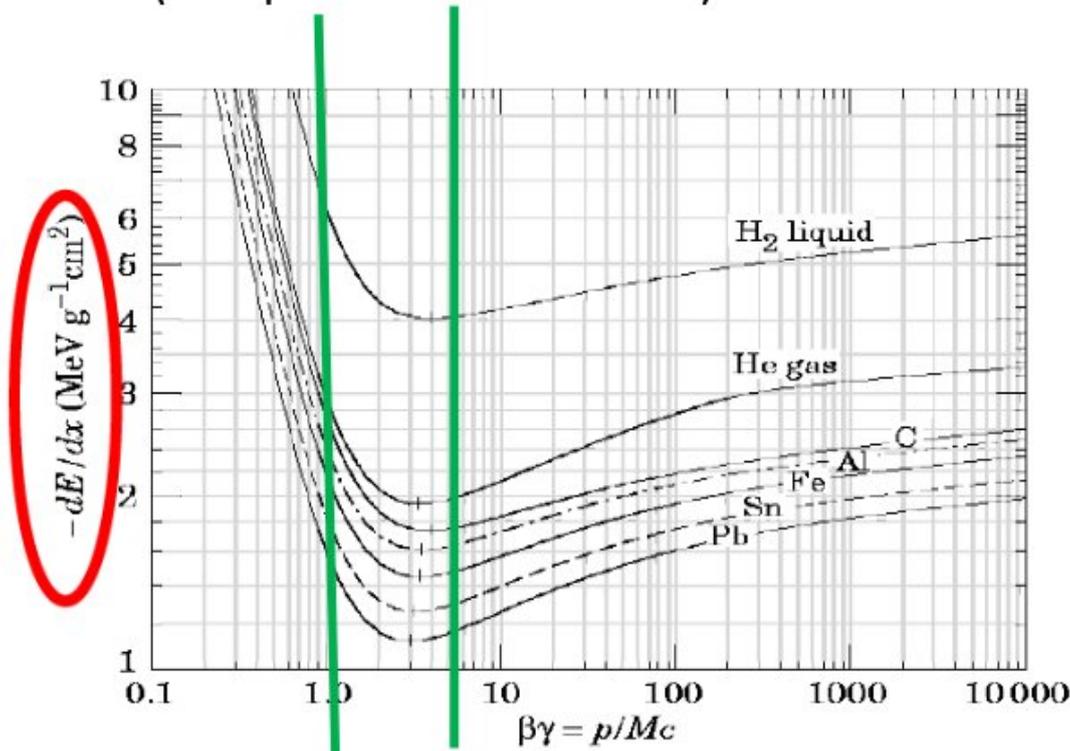
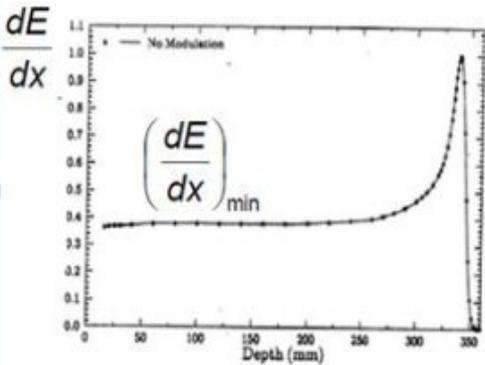


Abb 5.1

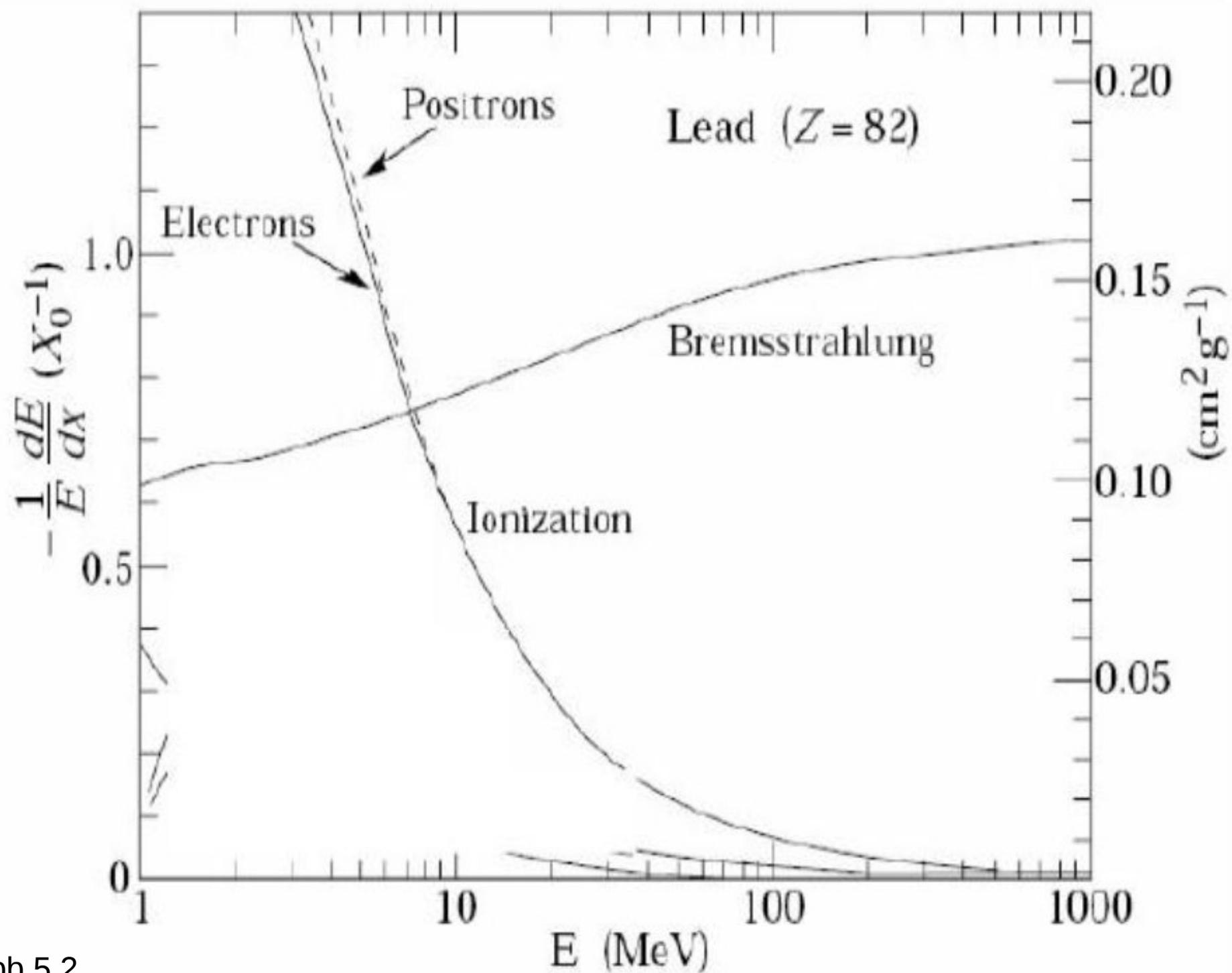
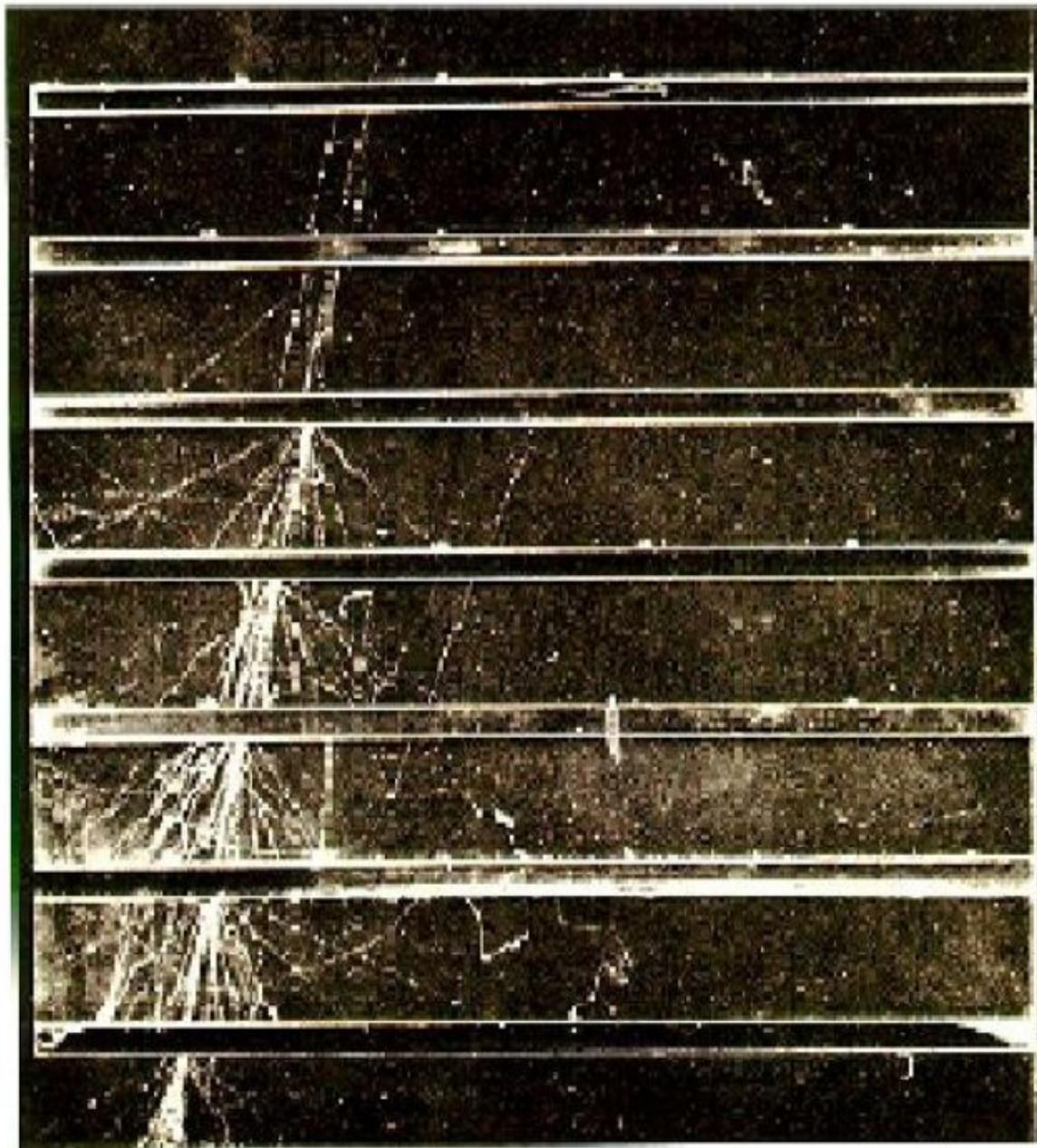


Abb 5.2



lead plates (cause shower)

liquid/gas to detect charged particles (cloud chamber)

Abb 5.3

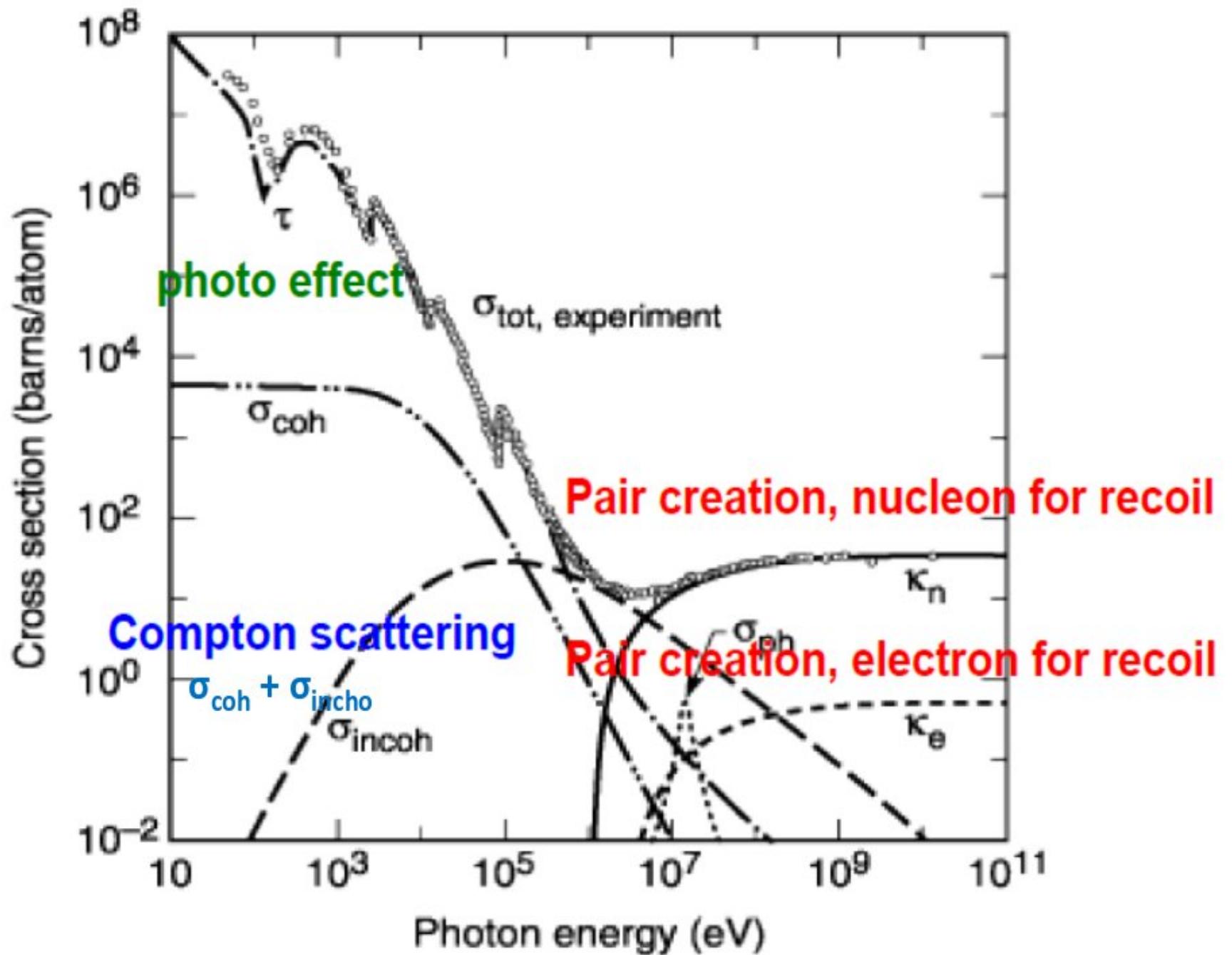


Abb 5.4

Hadronische Schauer haben auf Grund der größeren Komplexität der beteiligten Prozesse größer Fluktuationen in Breite, Tiefe und Anzahl der Teilchen als elektromagnetische Schauer.

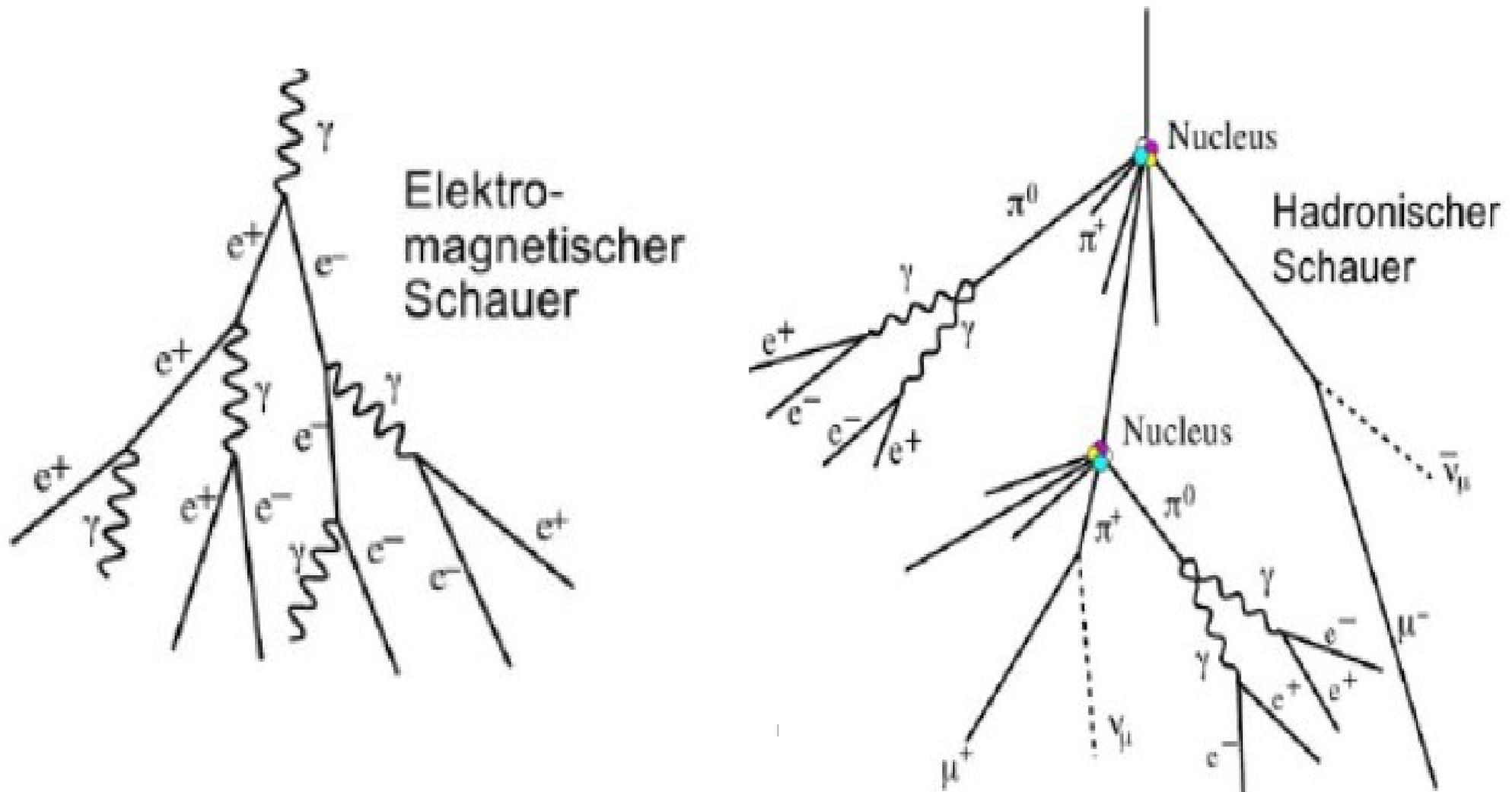
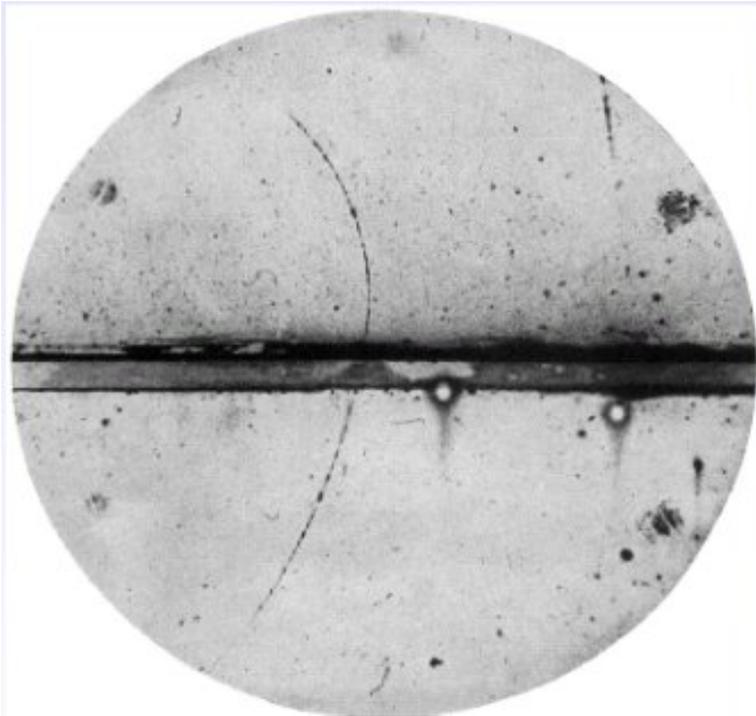


Abb 5.5

Ionsation im Detektorvolumen durch geladene Teilchen wird ausgenutzt um deren Spur (Position + Impuls) zu rekonstruieren

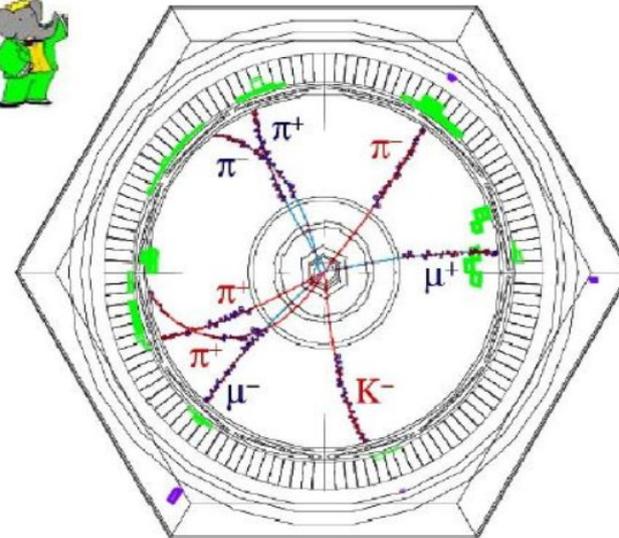
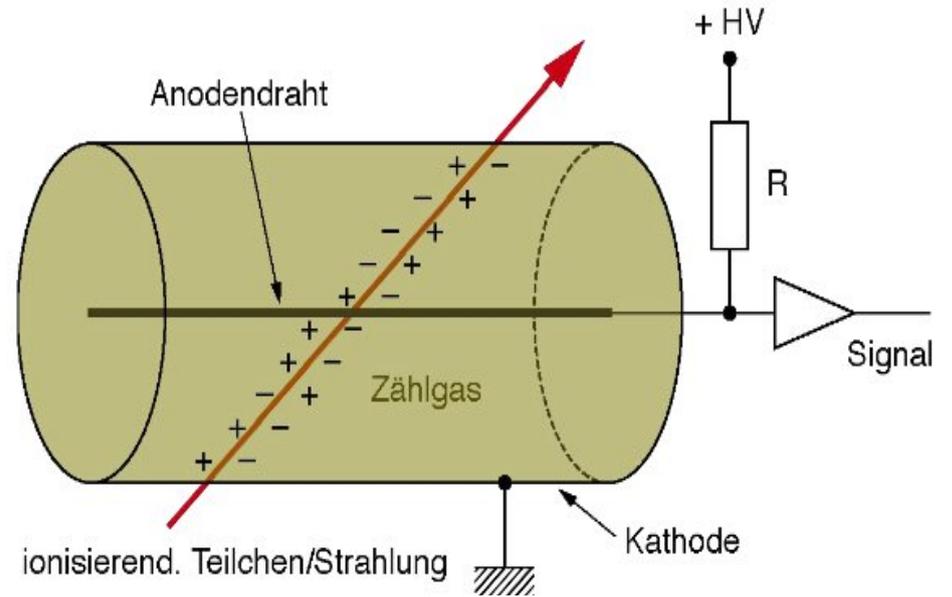
Beispiel: Nebelkammer:



Tröpfchenbildung an den Ionsationskernen entlang der Spur eines geladenen Teilchens

Abb 5.6

Beispiel: Gasedetektor



Spuren in der Babar Driftkammer

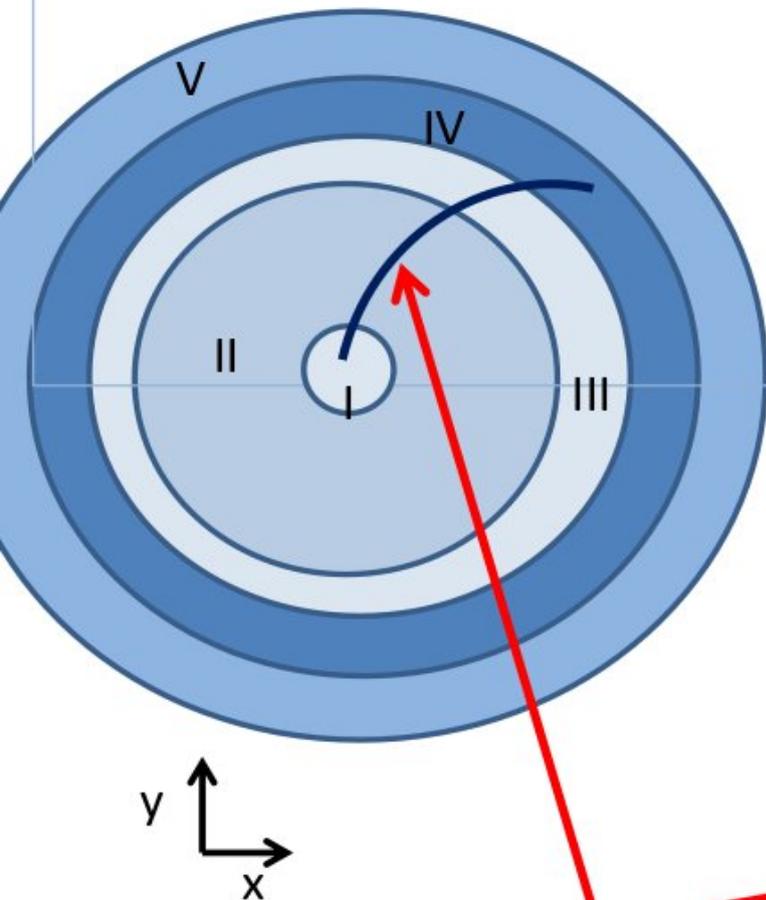
Standard Detector Layout

We like to measure: (x,y,z) , mass, charge, (p_x, p_y, p_z) , need combination of detectors

locate in homogenous B field (in z-direction)

onion-like shell structure

cylinders around collision point



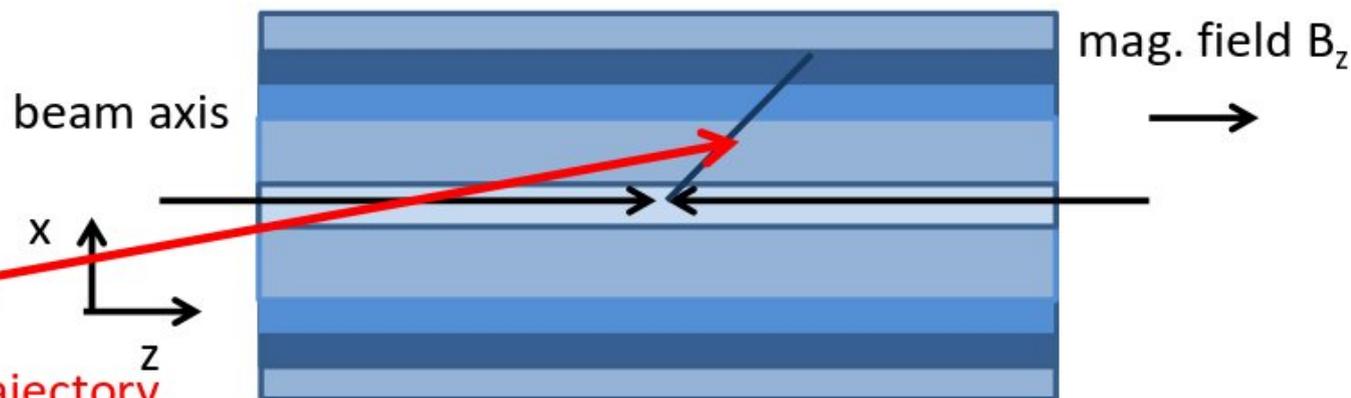
I - tracking detector : very precise position measurement (using ionisation)

II - tracking detector: momentum measurement long lever arm, to measure curvature of trajectory in magnetic field (using ionisation)

III - PID system – ToF, Cherenkov Detector

IV - elm, hadronic calorimeters

V - muon chambers



one example of charged particle trajectory

Suppose physics is invariant under (linear) transformation: $\psi \rightarrow \psi' = U \psi$

$$U^\dagger = U^{T*}$$

Ensure normalization: $\int \psi^\dagger \psi d^4x = 1 \implies \int \psi^\dagger U^\dagger U \psi d^4x = 1$

$\implies U^\dagger U = 1 \implies U$ has to be unitary

To ensure physics is invariant under transformation:

$$\int \psi^\dagger H \psi d^4x = \int \psi'^\dagger H \psi' d^4x = \int \psi^\dagger U^\dagger H U \psi d^4x$$

$$\implies H = U^\dagger H U \implies UH = HU \implies [H, U] = 0$$

Now consider infinitesimal transformation: $U = 1 + i \epsilon G$ **G: generator of transformation**

$$U^\dagger U = (1 - i\epsilon G^\dagger)(1 + i\epsilon G) = 1 + i\epsilon(G - G^\dagger) + O(\epsilon^2)$$

$U^\dagger U = 1 \implies G = G^\dagger \implies G$ is hermitian, thus corresponds to an observable quantity g

$[H, U] = 0 \implies [H, G] = 0 \implies g$ is a conserved observable quantity!

For each infinitesimal transformation which conserves the physics of the system, there is a conserved observable!