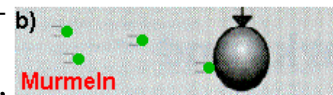


Das Prinzip jedes Streu-Experiments ist es, durch den Beschuss eines Targets mit einem Teilchenstrahl Informationen über die innere Struktur des Targets zu bekommen. Dazu ist es wichtig, dass die Teilchen des Untersuchungsstrahls möglichst klein und energiereich sind.

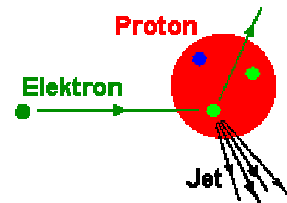
Zur Veranschaulichung betrachten wir das Beispiel in der rechten Abbildung. Es soll untersucht werden, welche innere Struktur ein gefüllter Sack (festes Target) besitzt. Sehen kann man von außen nichts, wir wissen aber, dass der Sack mit Sand gefüllt ist, in dem sich drei Kieselsteine befinden.



a,b) Der Sack wird beschossen. Die Murmeln dringen zwar etwas ein, prallen aber wie die Bälle ab. **Erhaltene Information:** Keine

c,d) Der Sack wird mit Pfeilen/Gewehrkugeln beschossen. Die dringen ein und werden an manchen Stellen abgelenkt und bei Gewehrkugeln sogar zerstört. **Erhaltene Information:** Dort wo die Kugeln zerstört werden, muss etwas Hartes sein, das sogar Gewehrkugeln zerstören kann! Es gibt eine innere Struktur, die bestimmte Eigenschaften besitzt.

Die HERMES Forschungsgruppe bei DESY in Hamburg untersucht die Spinstruktur von Protonen. Diese lange Zeit als kleinstes Bauteil von Atomkernen angesehene Elementarteilchen besteht wiederum aus 3 Quarks. An diesen werden in HERMES hochenergetische Elektronen vergleichbar der Gewehrkugel gestreut. Insbesondere die Untersuchung der Jets (Neuentstandene Teilchen) verleiht Einblick in den Aufbau der Materie.



Aufgabe:

Beim Zusammenstoß hochenergetischer Teilchen, wandelt sich die Materie in reine Energie um, aus der dann neue Teilchen entstehen. Dabei handelt es sich aus physikalischer Sicht um einen so genannten tief unelastischen Stoß. Für diesen doch sehr seltenen Spezialfall gelten (bis auf die Entstehung neuer Teilchen) dieselben Gesetze wie für den elastischen Stoß. Dieser soll nun genauer untersucht werden. Die Pucks bestehen aus Magneten und berühren sich beim Stoß nicht! Überprüft mit Hilfe der Videoanalyse, ob für den elastischen Stoß die Impulserhaltung und Energieerhaltung gilt.

- Wertet die Geschwindigkeiten der beiden Stoßpartner jeweils vor und nach dem Stoß aus.

Achtung: Rechnet vektoriell! $p_x = m_1 v_{x1} + m_2 v_{x2}$

- Berechnet nun mit Hilfe der Geschwindigkeiten den Gesamtimpuls vor und nach dem Stoß. Die Massen der beiden Gleitpucks betragen $m_1 = 48,10 \text{ g}$; $m_2 = 47,96 \text{ g}$.
- Vergleicht die kinetische Gesamtenergie vor und nach dem Stoß.

Achtung: Rechnet vektoriell! $|v_1| = \sqrt{v_{x1}^2 + v_{y1}^2}$, $E_{kin} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$

Präsentiert Eure Ergebnisse der Klasse in einem kurzen Referat und erstellt ein Hand-Out!

- Benutzt zur Präsentation der Rechnungen OHP Folien, welche dann mündlich vom Referenten ergänzt werden.
- Erstellt für die Präsentation ein Impulsparallelogramm.

