

Experimente mit Weihnachtsbaumkugeln – Demonstrationen zu Grundlagen der Atomphysik, Mechanik und Elektrostatik

Horst Melcher, Manfred Gläser und Ewald Gerth

In verhältnismäßig einfachen Versuchsanordnungen kann man unter Benutzung von dünnwandigen, innen oder außen metallisierten Hohlkugeln aus Glas oder Kunststoff, insbesondere von einfachen Weihnachtsbaumkugeln, zahlreiche sehr instruktive physikalische Experimente ausführen (1). Diese Kugeln besitzen gegenüber anderen für solche Experimente häufig benutzten Körpern einige Vorteile: Elektrisch aufgeladene Weihnachtsbaumkugeln behalten bei gut isolierender Aufhängung, z. B. mit einer Perlsehne, ihre Ladung über eine längere Zeit, bis zu mehreren Stunden. Beim Studium von Bewegungsvorgängen erlaubt die Konvexspiegelwirkung der Kugeloberfläche eine bequeme photographische Aufzeichnung der Bahnen. Schließlich sind Weihnachtsbaumkugeln, deren Masse man durch Einfüllen z. B. von Sand oder Bleikügelchen in weiten Grenzen ändern kann, in verschiedenen Größen leicht zu beschaffen.

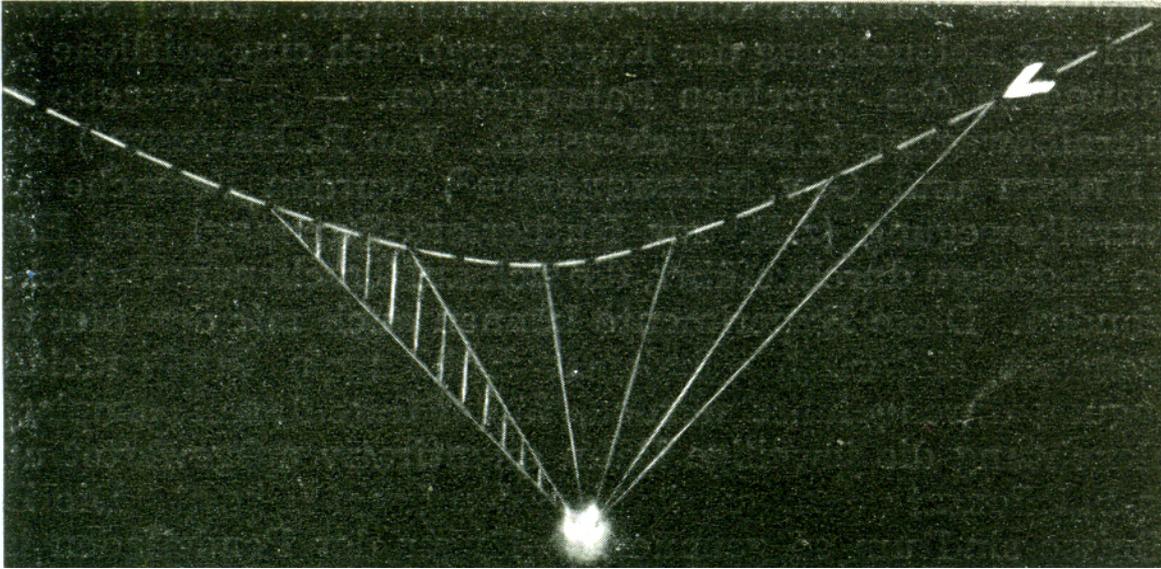
Versuchsbeispiele aus der A t o m p h y s i k (1, 3): Analogieversuche zur Ablenkung von bewegten Kernen. Der positiv geladene Konduktor eines kleinen Bandgenerators stellt den Atomkern dar, in dessen Nähe ein ebenfalls positiv geladenes Teilchen, eine aufgeladene Kugel, „eingeschossen“ wird, die an einem etwa 1 m langen Faden aufgehängt ist und je nach der Auslenkung aus ihrer Ruhelage mit verschiedenen Geschwindigkeiten an dem Generatorkopf vorbeiswingen kann. Die Kugel beschreibt hyperbelartige Bahnen (Bild), die als helle Lichtspuren auf dunklem Untergrund in einem abgedunkelten Experimentierraum photographiert werden können. Verwendet man eine stroboskopische Beleuchtung, so erhält man zu der Bahn auch eine Zeitzuordnung. Läßt man eine Kugel aus der gleichen Richtung mit verschiedenen Geschwindigkeiten gegen das Abstoßungszentrum schwingen, so ergeben sich Kurven wie in dem hier wiedergegebenen Bild, die zeigen, daß der „Stoß- oder Streuquerschnitt“ des ablenkenden Teilchens mit wachsender Energie des einfallenden Teilchens abnimmt. Auch eine quantitative Auswertung dieser Versuche ist möglich.

Je nach der „Einschußgeschwindigkeit“ und dem „Einschußwinkel“ ergeben sich verschiedene Bahnen.

Versuchsbeispiel zum F l ä c h e n s a t z : In dem Bild markiert der 1. Strahl links, der vom Abstoßungszentrum zur vorbeiswingenden Kugel gezogen ist, den Aufenthaltsort der Kugel auf ihrer Bahn zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Zu vier weiteren Punkten auf der Bahn, die jeweils gleichen Zeitabständen entsprechen, sind ebenfalls die Leitstrahlen gezogen. Die Flächen 1, 2, 3 und 4 erweisen sich als gleich groß. Das ist der Inhalt des sogenannten Flächensatzes: Bei der Bewegung eines Körpers, an dem eine Zentralkraft, d. h., eine immer auf den gleichen Punkt gerichtete Kraft, angreift, überstreicht der Leitstrahl in gleichen Zeiten gleiche Flächen; die Flächengeschwindigkeit ist konstant.

Hingewiesen sei noch auf Versuche zur Impuls- und Energieerhaltung beim Stoß.



Analogieversuche zur Ablenkung geladener Teilchen an schweren Kernen
und zur Demonstration des Flächensatzes.

Versuchsbeispiele aus der **E l e k t r o s t a t i k** : Es sind Versuche zum Coulombschen Gesetz, zur Kondensatorentladung durch Ionisation (3) und insbesondere zur Energieübertragung durch elektrische Felder bei feldgekoppelten Pendeln (2) möglich. DK 537.2.539.1:531

Dr. H. Melcher, M. Gläser, E. Gerth, Potsdam-Babelsberg

L i t e r a t u r :

- (1) H. Melcher, E. Gerth und M. Gläser, Naturwiss. 51 [1964] S. 186.
- (2) E. Gerth und H. Melcher, Experim. Techn. d. Phys. 12 [1964] S. 135.
- (3) H. Melcher, M. Gläser und E. Gerth, Phys. Schule 2 [1964] S. 404, 447 u. 500.

Anmerkung:

Der Text wurde im Jahre 2010 digitalisiert und wortgetreu nach der originalen Vorlage wiedergegeben. Die Einstellung in das Internet erfolgte unter der Adresse www.ewald-gerth.de/13a.pdf