



1.6 Die stabilen Papierschlaufen

Die elastischen Eigenschaften und die Massenträgheit einer Holzleiste verhindern, dass zwei Papierschlaufen bei einem starken Schlag reißen.

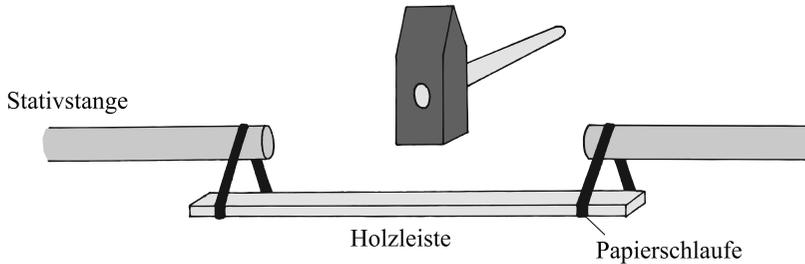


Abb. 1

Material

- Holzleiste aus sprödem Holz, z. B. Spanplatte oder Birnbaumholz (Länge: 60 – 100 cm; Querschnitt: 15 mm × 30 mm)
- 2 Papierstreifen (Länge: 40 cm; Breite: 1 – 2 cm)
- Hammer
- 2 Stativstangen

Aufbau und Durchführung

Zwei Stativstangen werden waagrecht so befestigt, dass ihre Enden einen Abstand haben, der etwas geringer ist als die Länge der Holzleiste. Zwei Papierstreifen werden jeweils zu einer Schlaufe zusammengeklebt und an die Enden der Stativstangen gehängt. Die Holzleiste legt man durch die Papierschlaufen (siehe Abb. 1). Schlägt man mit einem Hammer kräftig auf die Mitte der Holzleiste, so bricht die Leiste, während die Papierschlaufen nicht reißen.

Es ist auch möglich, die Holzleiste zu durchschlagen, wenn man sie frei fallen lässt und während des Fallens schlägt.

Erklärung

Durch den Schlag mit dem Hammer wird die Holzleiste während der kurzen Schlagdauer auf Grund ihrer elastischen Eigenschaften nicht als Ganzes gemäß dem Trägheitsgesetz beschleunigt, sondern lokal deformiert. Während sich nach beiden Seiten längs der Leiste eine Deformationswelle ausbreitet, erreicht die Deformation im Bereich der Aufschlagstelle die Elastizitätsgrenze und bricht, bevor die Welle an den Auflagestellen angelangt ist. Nachdem die Leiste durchgebrochen ist, drehen sich die beiden entstandenen Teilstücke um ihre jeweiligen Schwerpunkte, so dass die Enden der Holzleiste in den Papierschlaufen angehoben werden. Die Papierschlaufen werden also während des gesamten Schlagvorgangs nicht wesentlich belastet. Schlägt man jedoch zu zaghaft (Schlagdauer größer als Laufzeit der Deformation von der Mitte zum Ende der Leiste),