

Wunder der Materie

Sprungbrett für Flöhe

Partikelmassenspektrometrie mit einem Kraftsensor

Sprungbrett-Variationen

Das **Sprungbrett im Schwimmbad** verbiegt sich unter der Last des jungen Mannes um wenige Zentimeter. Aus der Größe der Verbiegung kann man die Gewichtskraft G und damit die Masse m der Person ermitteln. Ein Sprungbrett ist daher grundsätzlich auch als Personenwaage verwendbar.



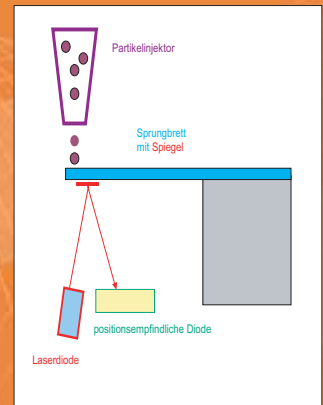
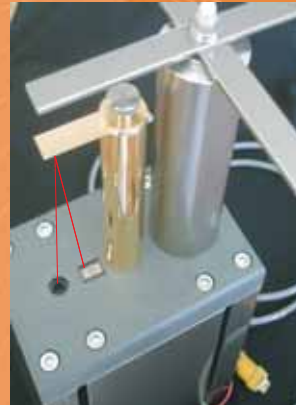
Was passiert, wenn wir einen Floh auf das Sprungbrett setzen? Es verbiegt sich natürlich auch! Mit unserem Auge können wir diese Verbiegung aber nicht wahrnehmen, da sie in der Größenordnung einiger 10⁻⁸ m liegt.

Minisprungbrett (englisch: microlever)

Flöhe haben typische Abmessungen von 1 bis 2mm. Ihre Massen bewegen sich im 10mg Bereich. Es ist daher sinnvoll den Flöhen entsprechend kleinere Sprungbretter bereitzustellen. Die Fotomontage zeigt einen mit den Methoden der Mikroelektronik hergestellten einseitig eingespannten Balken, der üblicherweise in der Rasterkraftmikroskopie als empfindlicher Kraftsensor eingesetzt wird (siehe nebenstehendes Poster). Seine Länge beträgt etwa 0,1mm, was etwa einem Zwanzigtausendstel der Länge des Sprungbretts im Schwimmbad entspricht. Zur Verdeutlichung dieses Größenunterschiedes eignet sich ein folgender Vergleich: Der Stuttgarter Fernsehturm mit ca. 200m Höhe hat bei einer entsprechenden Verkleinerung noch eine Länge von 1cm. Der Betrachter hat inzwischen gemerkt, dass der Floh mit einem anderen Vergrößerungsfaktor (etwa ein Fünzigstel davon) in die Aufnahme des microlever eingefügt wurde.

Verbiegungsmessung

Bei dem Modellsprungbrett wird die einfache Lichtzeigermethode eingesetzt. Ein Laserstrahl trifft auf einen an der Unterseite des Balkens befestigten Spiegel. Die mit der Verbiegung einhergehende Verkippung dieses Spiegels ruft eine doppelt so große Winkeländerung des reflektierten Laserstrahls hervor, die mit der positionsempfindlichen Photodiode registriert wird.



Experimentier-Karussell

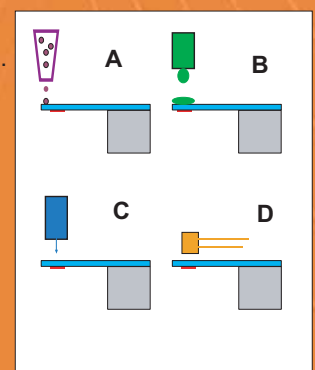
Es sind vier verschiedene Methoden der dynamischen Kraftausübung wählbar (A, B, C, D).

A: Kugelschreiberkugeln (Festkörper) fallen aus einer definierten Höhe auf den Balken.

B: Tröpfchen einer Tintenflüssigkeit werden wie bei einem Tintenstrahldrucker (bubble jet Prinzip) ausgestoßen und treffen auf den Balken.

C: Ein gepulster Gasjet trifft das freie Ende des Kraftsensors.

D: Die Kraftausübung geschieht über das Magnetfeld einer kurzzeitig vom Strom durchflossenen Spule.



Hochschule:
Universität Hohenheim
Institut:
Institut für Physik und Meteorologie
Kontakt:
Prof. Dr. Roland Wurster
Interessante Webseiten: