



### 3.4 Zusatzaufgabe:

Zur Bestimmung der Größenordnung der Dauer eines (tatsächlich nicht vorliegenden) elastischen Stoßes lässt man eine Kugel aus Stahl, Hartgummi, Stein o. ä. aus einer Höhe  $h < 20$  cm zwei- bis dreimal auf eine am Fußboden liegende Platte aus ähnlichem Material fallen, auf die unter Zwischenlegen eines dünnen weißen Bogens ein Blatt Blaupapier gelegt wurde. Die Abmessungen der Abdrücke werden an mehreren Stellen mit dem Messschieber bestimmt, daraus wird die maximale Eindringtiefe  $x$  der Kugel berechnet.

Obgleich der vorliegende Stoß nicht elastisch ist, was an bleibenden Verformungen der Unterlage erkennbar ist, kann aus der maximalen Eindringtiefe die Dauer  $\tau$  eines ideal elastischen Stoßes größenordnungsmäßig berechnet werden. Eine Näherungsbeziehung ergibt sich unter Annahme einer der Eindringtiefe proportionalen elastischen Gegenkraft der Unterlage ( $\tau \approx 1/2$  der Periodendauer der elastischen Schwingung):

$$\tau = \pi \cdot \frac{x}{v} \quad (1)$$

$x$  – maximale Eindringtiefe  
 $v$  - Stoßgeschwindigkeit

Nach der Theorie des Stoßes elastischer Körper nach H. Hertz tritt an die Stelle von  $\pi$  der Faktor 2,9432.

## 4 Zugeordnete Themenkomplexe

Arbeit und Energie; Energieerhaltungssatz  
Dynamik der Punktmassen-Systeme; Impuls, Impulserhaltungssatz  
Gesetze des elastischen und des unelastischen Stoßes