

### AUFGABEN:

- Messung der Fallzeit  $t$  einer Kugel in Abhängigkeit vom Abstand  $h$  zwischen Auslösevorrichtung und Auffangteller.
- Punktweise Aufzeichnung des Weg-Zeit-Diagramms einer gleichmäßig beschleunigten Bewegung.
- Bestätigung der Proportionalität zwischen Fallstrecke und Quadrat der Fallzeit.
- Bestimmung der Fallbeschleunigung  $g$ .

### ZIEL

Bestimmung der Fallbeschleunigung.

### ZUSAMMENFASSUNG

Beim Freien Fall ist die Fallstrecke  $h$  proportional zum Quadrat der Fallzeit  $t$ . Aus dem Proportionalitätsfaktor lässt sich die Fallbeschleunigung  $g$  berechnen.

### BENÖTIGTE GERÄTE

Anzahl	Geräte	Art.-Nr.
1	Freier-Fall-Gerät	1000738
1	Millisekunden-Zähler (230 V, 50/60 Hz)	1012833 oder
	Millisekunden-Zähler (115 V, 50/60 Hz)	1012832
1	Satz 3 Sicherheitsexperimentierkabel	1002848

# 1

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Fällt ein Körper im Schwerfeld der Erde aus einer Höhe  $h$  auf den Boden, so erfährt er eine konstante Beschleunigung  $g$ , solange die Fallgeschwindigkeit klein ist und die Reibung somit vernachlässigt werden kann. Man bezeichnet diese Fallbewegung als Freien Fall.

Im Experiment wird eine Stahlkugel an eine Auslösevorrichtung gehängt. Beim Auslösen des Freien Falls wird gleichzeitig auch die elektronische Zeitmessung gestartet. Nach Zurücklegen einer Fallstrecke  $h$  fällt die Kugel auf eine Auffangvorrichtung und stoppt die Messung zur Fallzeit  $t$ .

Da die Kugel zum Zeitpunkt  $t_0 = 0$  mit der Geschwindigkeit  $v_0 = 0$  startet, beträgt der in der Zeit  $t$  zurückgelegte Weg

$$(1) \quad h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

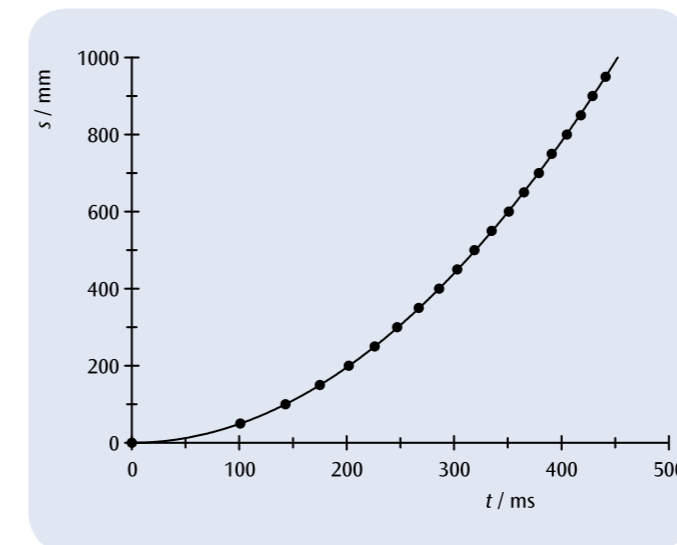


Abb. 1: Weg-Zeit-Diagramm des Freien Falls.

### AUSWERTUNG

#### Erste Variante:

Die Fallzeiten verhalten sich wie 2 : 1, wenn sich die Fallstrecken wie 4 : 1 verhalten. Die Fallstrecke ist also proportional zum Quadrat der Fallzeit.

#### Zweite Variante:

Die Messergebnisse für verschiedene Fallstrecken werden als Wertepaare in ein Weg-Zeit-Diagramm eingetragen. Die zurückgelegte Fallstrecke  $h$  ist keine lineare Funktion der Zeit  $t$ , wie der Vergleich zwischen der Anpassung einer Geraden und einer Parabel an die Messwerte bestätigt. Zur Linearisierung wird die Fallstrecke als Funktion des Quadrats der Fallzeit aufgetragen. Die Übereinstimmung der angepassten Ursprungsgeraden mit den Messwerten bestätigt (1). Aus der Geradensteigung lässt sich die Fallbeschleunigung berechnen.

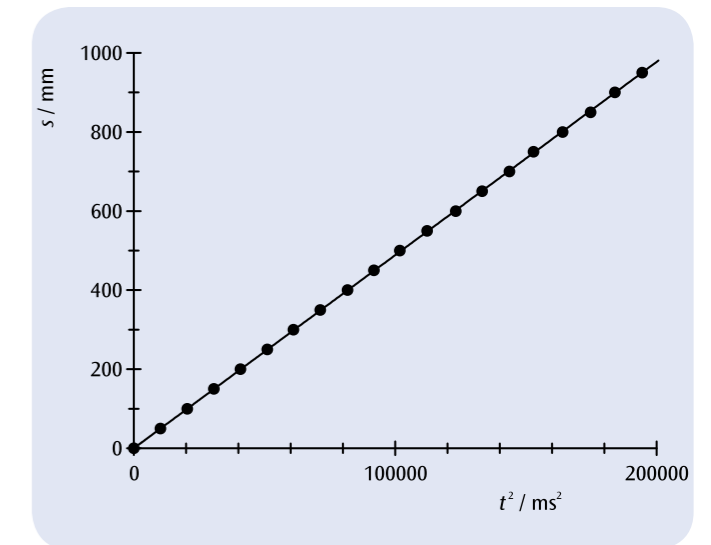


Abb. 2: Fallstrecke als Funktion des Quadrats der Fallzeit.