

## Mechanik

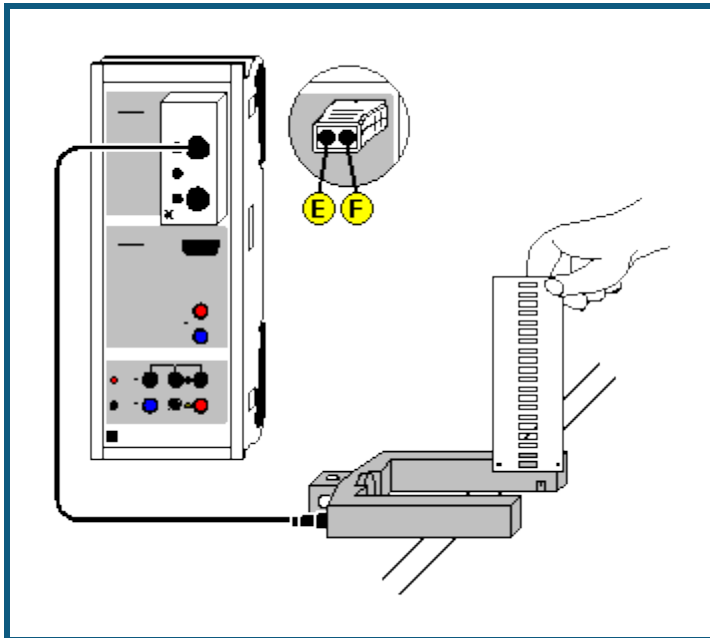
Translationsbewegungen des Massenpunktes  
*Freier Fall*

Freier Fall: Vielfach-  
Zeitmessung mit der g-  
Leiter

### Beschreibung aus CASSY Lab 2

Zum Laden von Beispielen und  
Einstellungen bitte die CASSY Lab 2-Hilfe  
verwenden.

## Freier Fall mit g-Leiter



auch für [Pocket-CASSY](#) geeignet

### Versuchsbeschreibung

Während eine Leiter durch eine Lichtschranke fällt, werden die Zeitpunkte der Verdunkelungen der Lichtschranke durch die Sprossen der Leiter registriert. Der bekannte Sprossenabstand zusammen mit der Zeitinformation liefert das  $s(t)$ -Diagramm des Falls. Daraus wird dann ein  $v(t)$ - und ein  $a(t)$ -Diagramm errechnet. Aus jedem der drei Diagramme kann die Erdbeschleunigung  $g$  ermittelt werden.

### Benötigte Geräte

1	<a href="#">Sensor-CASSY</a>	524 010 oder 524 013
1	<a href="#">CASSY Lab 2</a>	524 220
1	<a href="#">Timer-Box</a> oder <a href="#">Timer S</a>	524 034 oder 524 074
1	g-Leiter	529 034
1	Gabellichtschranke	337 46
1	Verbindungskabel, 6-polig	501 16
1	Satz Laststücke, 50 g, optional	342 61
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

### Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Die g-Leiter wird so über die Lichtschranke gehalten, dass sie beim Fall mit ihren Sprossen die Lichtschranke unterbricht. Die Lichtschranke wird über den Eingang E der Timer-Box am Sensor-CASSY angeschlossen. Durch Anhängen von Laststücken an die Leiter kann die Massenunabhängigkeit der Erdbeschleunigung bestätigt werden. Außerdem kann durch Aufkleben kleiner Flügel bzw. durchsichtiger Folie der Luftwiderstand der g-Leiter vergrößert bzw. verringert werden.

### Versuchsdurchführung

- Einstellungen laden
- Messung mit starten
- Leiter so durch die Lichtschranke fallen lassen, dass alle 21 Sprossen die Lichtschranke passieren
- Messung stoppt automatisch 0,2 s nach Erkennen der ersten Sprosse oder nach 21 Sprossen. Eine Fehlmessung kann durch [Messung → Aktuelle Messreihe löschen](#) wieder aus der Tabelle entfernt werden.
- Messung kann für andere Massen oder Fallhöhen wiederholt werden. Dazu wieder mit starten.

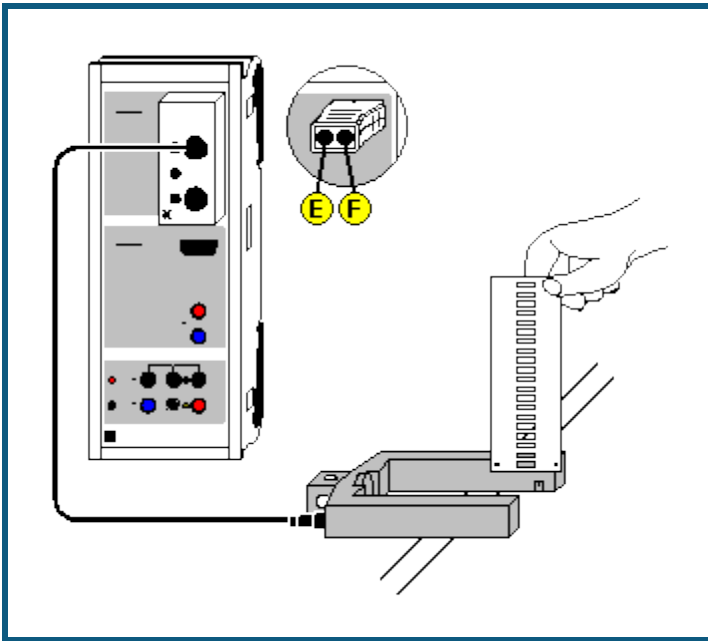
### Auswertung

Es ist jeweils eine Darstellung für Weg  $s(t)$ , Geschwindigkeit  $v(t)$  und Beschleunigung  $a(t)$  vorbereitet, die angeklickt werden kann. Im  $s(t)$ -Diagramm kann durch eine [Parabelanpassung](#) und im  $v(t)$ -Diagramm kann durch eine

[Geradenanpassung](#) und im  $a(t)$ -Diagramm durch eine [Mittelwertbildung](#) die Erdbeschleunigung  $g$  ermittelt werden. Die Zahlenwerte der Auswertung in der [Statuszeile](#) lassen sich durch  groß darstellen.

Da beim Unterbrechen der Lichtschranke durch die ersten Sprosse die Leiter eine Anfangsgeschwindigkeit hatte, ist der Scheitelpunkt der  $s(t)$ -Parabel nicht zu sehen und geht die  $v(t)$ -Gerade nicht durch den Ursprung. Zur besseren Veranschaulichung können aber z. B. die  $t$ - und  $s$ -Achse mit der Maus so verschoben werden, dass nach einer Parabelanpassung auch deren Scheitelpunkt sichtbar wird.

## Freier Fall mit g-Leiter (mit Modellbildung)



 auch für [Pocket-CASSY](#) geeignet

### Versuchsbeschreibung

Während eine Leiter durch eine Lichtschranke fällt, werden die Zeitpunkte der Verdunkelungen der Lichtschranke durch die Sprossen der Leiter registriert. Der bekannte Sprossenabstand zusammen mit der Zeitinformation liefert das  $s(t)$ -Diagramm des Falls.

Als Ergänzung zum [vorangegangenen Versuch](#) wird hier die gemessene Bewegung mit der Bewegung verglichen, die durch die Gleichung

$$s'' = a = g$$

beschrieben wird.



### Benötigte Geräte

1	<a href="#">Sensor-CASSY</a>	524 010 oder 524 013
1	<a href="#">CASSY Lab 2</a>	524 220
1	<a href="#">Timer-Box</a> oder <a href="#">Timer S</a>	524 034 oder 524 074
1	g-Leiter	529 034
1	Gabellichtschranke	337 46
1	Verbindungskabel, 6-polig	501 16
1	Satz Laststücke, 50 g, optional	342 61
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

### Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Die g-Leiter wird so über die Lichtschranke gehalten, dass sie beim Fall mit ihren Sprossen die Lichtschranke unterbricht. Die Lichtschranke wird über den Eingang E der Timer-Box am Sensor-CASSY angeschlossen.

### Versuchsdurchführung

- Einstellungen laden
- Messung mit  starten
- Leiter so durch die Lichtschranke fallen lassen, dass alle 21 Sprossen die Lichtschranke passieren
- Messung stoppt automatisch 0,2 s nach Erkennen der ersten Sprosse oder nach 21 Sprossen. Eine Fehlmessung kann durch [Messung → Aktuelle Messreihe löschen](#) wieder aus der Tabelle entfernt werden.
- Messung kann für andere Massen oder Fallhöhen wiederholt werden. Dazu wieder mit  starten.

## Modellbildung

Im vorliegenden Beispiel wurden die beiden Anfangsbedingungen  $s(t=0)=0$  und  $v(t=0)=v_0$  sowie die Beschleunigung  $g=9,81 \text{ m/s}^2$  gewählt, wobei  $g$  und  $v_0$  durch Ziehen am Zeiger des entsprechenden Anzeigeinstruments (oder durch Linksklick oder nach Rechtsklick) so verändert werden können, dass das [Modell](#) mit der Messung überein stimmt.