

## Mechanik

Schwingungslehre

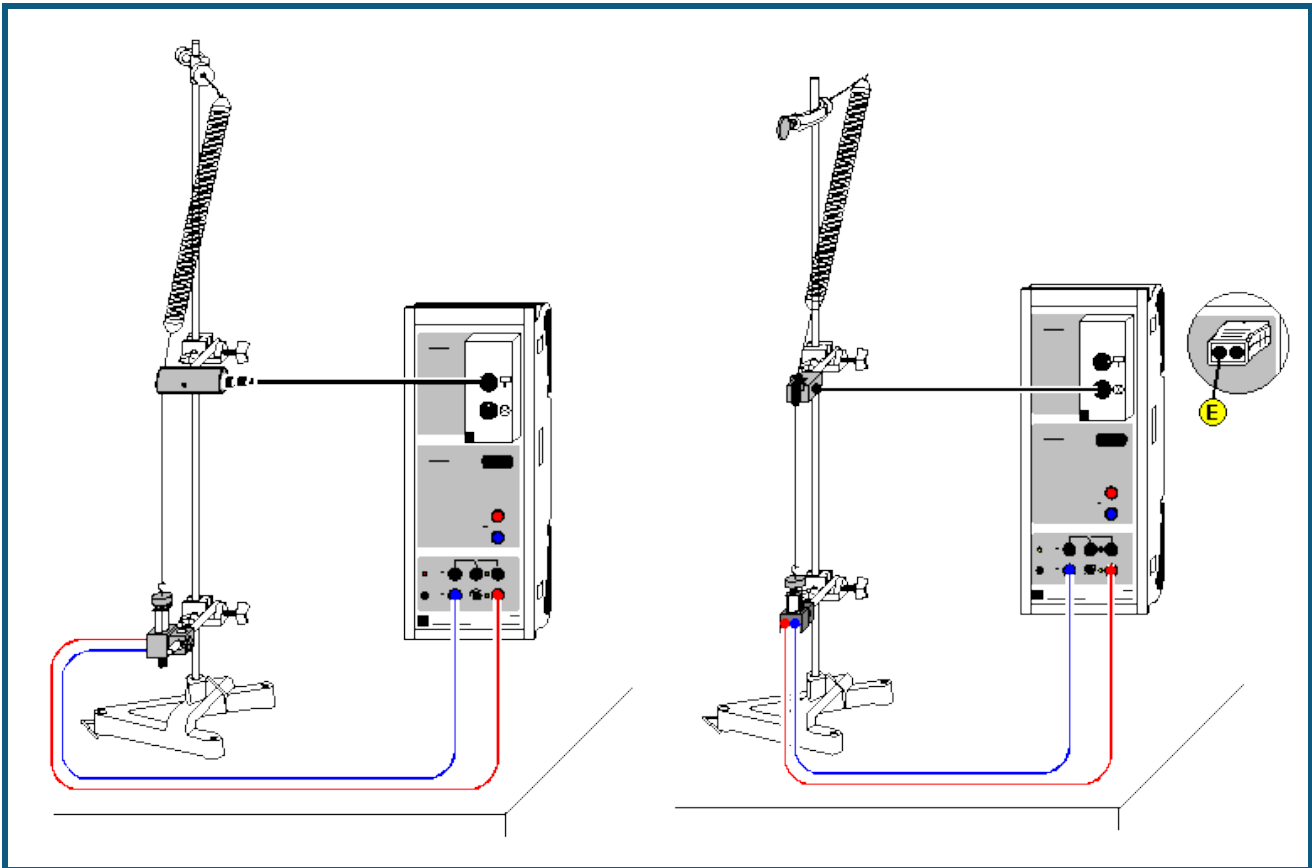
*Harmonische Schwingungen*

Schwingungen eines  
Federpendels -  
Aufzeichnung von Weg,  
Geschwindigkeit und  
Beschleunigung mit CASSY

### Beschreibung aus CASSY Lab 2

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

## Harmonische Schwingungen eines Federpendels



### Versuchsbeschreibung

Es werden die harmonischen Schwingungen eines Federpendels als Funktion der Zeit  $t$  aufgenommen. Zur Auswertung werden Weg  $s$ , Geschwindigkeit  $v$  und Beschleunigung  $a$  miteinander verglichen. Sie können wahlweise als Funktion der Zeit  $t$  oder in Form eines Phasendiagramms dargestellt 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="#">BMW-Box</a>	524 032
1	Bewegungsaufnehmer oder	337 631
1	<a href="#">Timer S</a>	524 074
1	Kombi-Lichtschanke	337 462
1	Kombi-Speichenrad	337 464
1	Verbindungskabel, 6-polig	501 16
1	Schraubenfeder, 3 N/m	352 10
1	Satz Laststücke, 50 g	342 61
1	Haltemagnet	336 21
1	Großer Stativfuß, V-förmig	300 01
1	Stativstange, 25 cm	300 41
1	Stativstange, 150 cm	300 46
2	Leybold-Muffen	301 01
1	Muffe mit Haken	301 08
1	Angelschnur, 10 m	aus 309 48ET2
1	Paar Kabel, 100 cm, rot und blau	501 46
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	



### Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Der Faden des Federpendels wird so um die Umlenkrolle des Bewegungsaufnehmers geführt, dass die Schwingung des Pendels schlupffrei auf den Bewegungsaufnehmer übertragen wird, der an die obere Buchse der BMW-Box angeschlossen ist. Der Haltemagnet sorgt für einen definierten Start der Schwingung, indem er das Massestück des Pendels vor dem Start der Messwertaufnahme im unteren Umkehrpunkt der Schwingung festhält.

Weiterführend können die Luftreibung (z. B. durch ein Stück Pappe am Massestück) oder die Masse des Pendels verändert werden.

### Versuchsdurchführung

■ Einstellungen laden

- Eventuell Zeitintervall im [Messparameterfenster](#) (**Fenster** → **Messparameter anzeigen**) anpassen (kürzeres Zeitintervall ermöglicht mehr Messwerte und ein glatteres  $s(t)$ - und  $v(s)$ -Diagramm, längeres Intervall hat weniger Messwerte und weniger Streuungen in  $a(t)$  zur Folge)
- Gegebenenfalls Vorzeichen der Wegmessung invertieren ( $s \leftrightarrow -s$  in [Einstellungen sA1](#))
- Wegnullpunkt in Gleichgewichtslage des Pendels definieren ( $\rightarrow 0 \leftarrow$  in [Einstellungen sA1](#))
- Pendel etwa 10 cm auslenken und vom Haltemagneten festhalten lassen
- Messung mit  starten und am Ende wieder mit  stoppen
- Beim Wiederholen der Messung vorher wieder Wegnullpunkt in Gleichgewichtslage überprüfen.

### Auswertung

Neben der Wegdarstellung sind bereits eine Übersichtsdarstellung mit  $s(t)$ ,  $v(t)$  und  $a(t)$  und ein Phasendiagramm  $v(s)$  vorbereitet. Die verschiedenen Darstellungen können durch Anklicken ausgewählt werden.

Sehr schön lassen sich die Phasenbeziehungen und die Dämpfung erkennen.

### Anmerkung

Die gezeichneten Kurvenformen hängen stark vom gewählten [Zeitintervall](#) ab. Das Zeitintervall kann nur ein Kompromiss sein zwischen dichter Messwertfolge, gut ausgeprägten  $s(t)$ -Minima und Maxima (kleineres Zeitintervall) sowie kleinen Fehlern im  $v(t)$ - und  $a(t)$ -Diagramm (größeres Zeitintervall).