

Mechanik

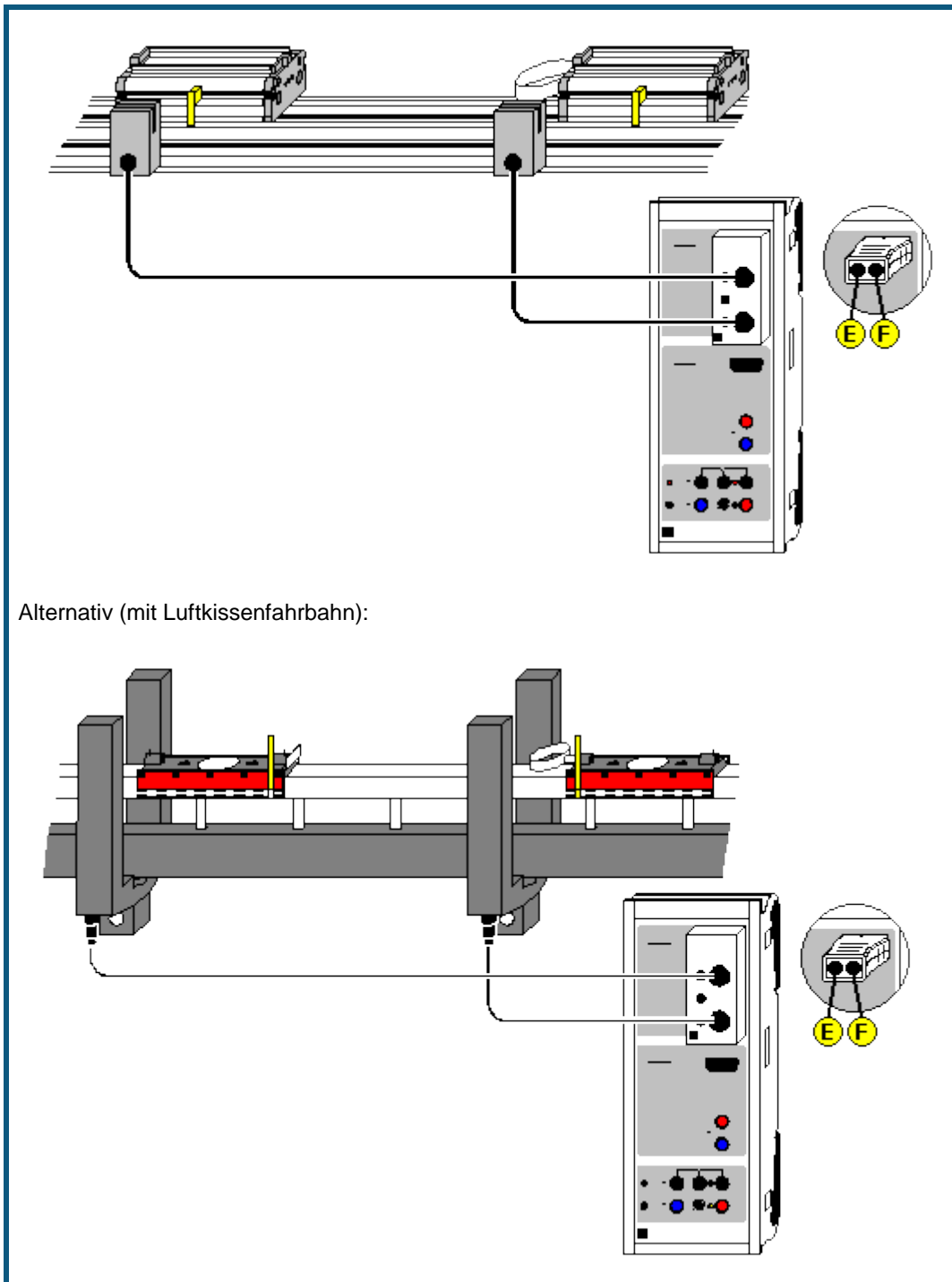
Translationsbewegungen des Massenpunktes
Impulserhaltung

Energie und Impuls beim
elastischen Stoß - Messung
mit zwei
Gabellichtschranken

Beschreibung aus CASSY Lab 2

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

Impuls- und Energieerhaltung (Stoß)



 auch für [Pocket-CASSY](#) geeignet

Versuchsbeschreibung

Auf einer Fahrbahn lassen sich die Geschwindigkeiten v zweier Wagen vor und nach ihrem Stoß aus den Verdunklungszeiten zweier Lichtschranken ermitteln. Auf diese Weise lassen sich der Impulserhaltungssatz für den elastischen und unelastischen Stoß sowie der Energieerhaltungssatz für den elastischen Stoß bestätigen.

Benötigte Geräte

1	Sensor-CASSY	524 010 oder 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	Timer-Box oder Timer S	524 034 oder 524 074
1	Fahrbahn	337 130
2	Fahrbahnwagen	337 110
1	Paar Zusatzmassen	337 114
1	Stoßfeder für Fahrbahnwagen	337 112
2	Kombi-Lichtschranken	337 462
2	Verbindungskabel, 6-polig	501 16
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

Alternativ (mit Luftkissenfahrbahn)


1	Sensor-CASSY	524 010 oder 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	Timer-Box oder Timer S	524 034 oder 524 074
1	Luftkissenfahrbahn	337 501
1	Fahrbahngestell	337 45
1	Luftversorgung	337 53
1	Leistungsstellgerät	667 823
2	Gabellichtschranken	337 46
2	Verbindungskabel, 6-polig	501 16
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	

Versuchsaufbau (siehe Skizze)


Zunächst wird die Fahrbahn in Betrieb genommen und die beiden Lichtschranken (an den Eingängen E und F der Timer-Box) so positioniert, dass der Stoß der beiden Wagen **zwischen** den Lichtschranken stattfinden wird. Die Fahnen der beiden Wagen müssen beim Durchfahren der Lichtschranken diese unterbrechen.

Versuchsdurchführung

■ Einstellungen laden

- Massen m_1 und m_2 in die Tabelle eintragen (Feld unter m_1 und m_2 anklicken)
- Wagenanordnung vor dem Stoß in Relation zu den Lichtschranken E und F angeben ([Einstellungen v1, v2, v1' oder v2'](#)). Es gibt vier verschiedene Anordnungen:
 beide Wagen außerhalb der Lichtschranken
 linker Wagen dazwischen und rechter Wagen außerhalb
 linker Wagen außerhalb und rechter Wagen dazwischen
 beide Wagen dazwischen (Explosion)
- Fahnenbreite angeben (auch [Einstellungen v1, v2, v1' oder v2'](#))
- Stoß durchführen (falls bereits vor dem Stoß Geschwindigkeiten angezeigt werden, können diese durch $\rightarrow 0 \leftarrow$ gelöscht werden) und darauf achten, dass keine überzähligen Impulse von den Lichtschranken registriert werden (z. B. durch Reflexion eines Wagens am Ende der Fahrbahn)
- Messung durch [Stoß-Ende](#) beenden (nach vier gemessenen Geschwindigkeiten beendet sich die Messung von selbst)
- Messwerte mit  in die Tabelle für die Auswertung übernehmen oder mit $\rightarrow 0 \leftarrow$ nächste Messung initialisieren

Auswertung

Für die Impulse vor und nach dem Stoß, die Gesamtimpulse, Energien, Gesamtenergien sowie den Energieverlust sind eigene Tabellenseiten vorbereitet, in die die Messwerte mit  übernommen werden. Zur Anzeige sind die Tabellenseiten anzuklicken. Sollen diese Größen bereits unmittelbar nach dem Stoß sichtbar sein, können die entsprechenden Anzeigeelemente geöffnet werden.

Außerdem können zusätzliche [Formeln](#) für einen Vergleich mit der Theorie definiert werden. Für den elastischen Stoß gilt

$$v1' = (2 \cdot m2 \cdot v2 + (m1 - m2) \cdot v1) / (m1 + m2)$$

$$v2' = (2 \cdot m1 \cdot v1 + (m2 - m1) \cdot v2) / (m1 + m2)$$

und für den unelastischen Stoß gilt

$$v1' = v2' = (m1 \cdot v1 + m2 \cdot v2) / (m1 + m2).$$