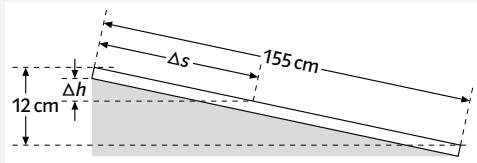


## Die Energie bei der schiefen Ebene

Durch die Messung von Ort und Geschwindigkeit mittels digitaler Videoanalyse ist es auch möglich, die bei der Abwärtsfahrt des Wagens auf der schiefen Ebene ( $\rightarrow$ B2) vorkommenden Energiebeträge zu ermitteln ( $\rightarrow$ B1) und den Satz von der Erhaltung der Energie zu überprüfen.



B1 Prinzip des Versuchsaufbaus

Wie wir bereits wissen, besitzt jeder Körper, der sich in Bewegung befindet, kinetische Energie. Diese berechnen wir mit der Formel:

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Somit erhalten wir für die kinetische Energie des Modell-Wagens ( $m = 155 \text{ g} = 0,155 \text{ kg}$ ) folgende Werte:

$t$ in s	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
$v$ in m/s	0,10	0,24	0,37	0,45	0,62
$E_{\text{kin}}$ in J	0,001	0,004	0,011	0,016	0,030

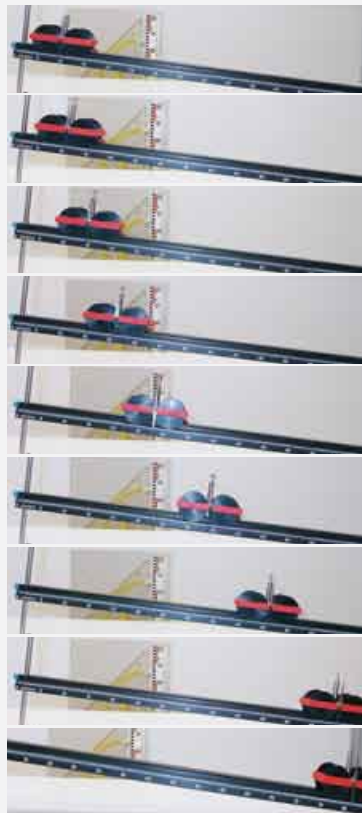
Außerdem besitzt das Gefährt aufgrund seiner Höhe potenzielle Energie, also Lage- bzw. Höhenenergie, die sich während der Fahrt nach folgender Formel ändert:

$$\Delta E_h = m \cdot g \cdot \Delta h$$

Wenn man als Bezugsniveau (Nullniveau) die Tischplatte des Physiksaals festlegt, hat das Fahrzeug am Ausgangspunkt die Höhe  $12,3 \text{ cm} = 0,123 \text{ m}$  und eine Höhenenergie von  $0,155 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,123 \text{ m} = 0,186 \text{ J}$ . - Damit hat der Wagen nach den jeweiligen Fahrstrecken folgende Beträge potenzieller Energie:

$t$ in s	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
$h$ in m	0,122	0,120	0,116	0,110	0,102
$E_{\text{pot}}$ in J	0,185	0,182	0,176	0,168	0,155

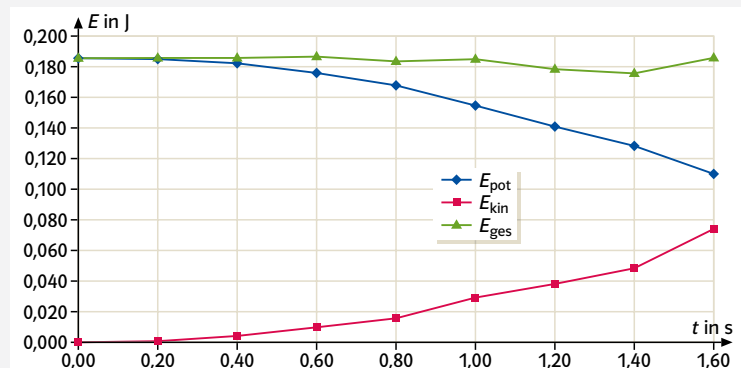
Damit ergeben sich für die Gesamtsumme aus potenzieller und kinetischer Energie z. B. folgende Werte:



B2 Bildfolge der Videosequenz „Wagen rollt schiefe Ebene hinab“

$E_{\text{kin}}$ in J	0	0,004	0,016	0,030
$E_{\text{pot}}$ in J	0,186	0,182	0,168	0,155
$E_{\text{ges}}$ in J	0,186	0,186	0,184	0,185

Die Gesamtenergie schwankt um einen Mittelwert von  $0,185 \text{ J}$  und ist im Rahmen der Messgenauigkeit konstant. Die Energiewerte lassen sich auch im Diagramm darstellen ( $\rightarrow$ B3).



B3 Energiewerte im Diagramm