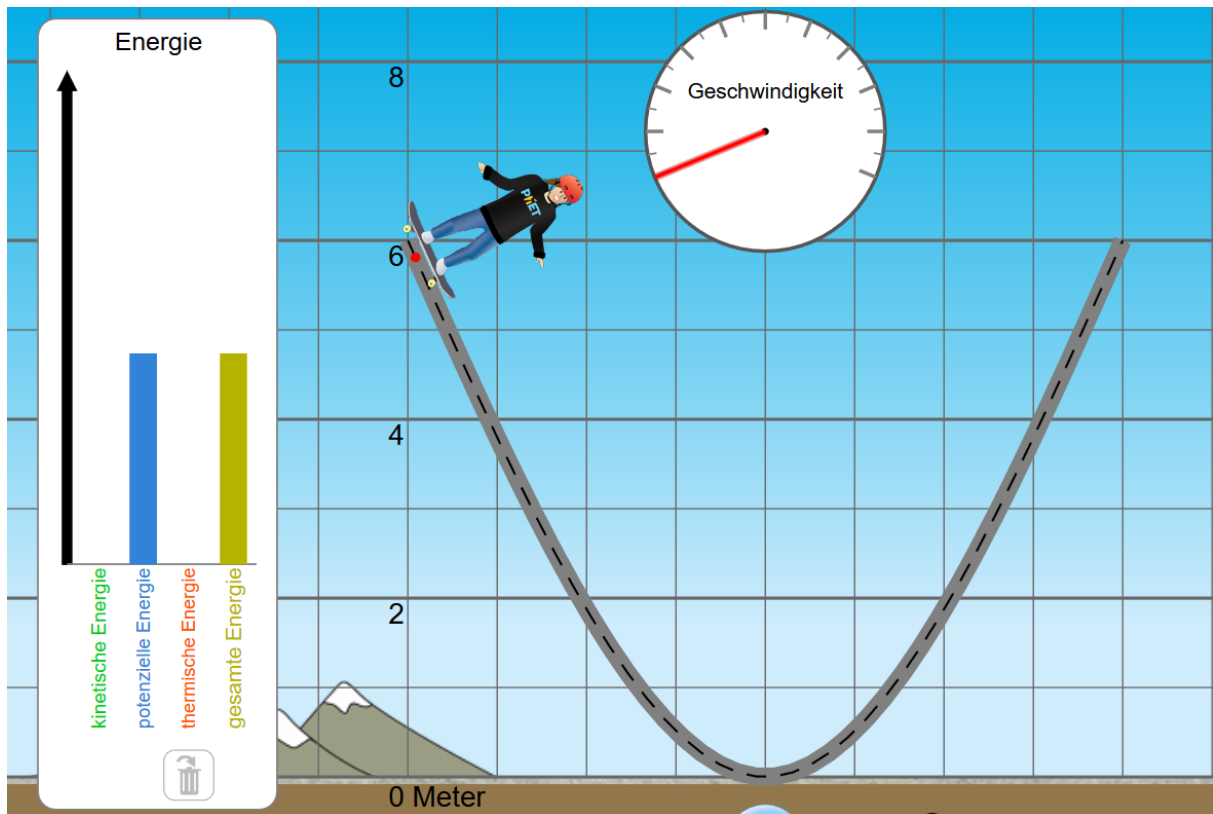


**Einstieg:** Bewegungen mithilfe von Energieumwandlungen beschreiben.



Das Programm **energy-skate-park-basics\_de** ermöglicht einen guten Zugang.

Bewegungen lassen sich recht einfach auf der Grundlage von Energieumwandlungen beschreiben.

Ohne Reibung: Zunächst starten wir mit potenzieller Energie (Höhenenergie) und kinetischer Energie (Bewegungsenergie)

Mit Reibung: Dabei wird ein Teil der Energie, die einem System am Anfang zugeführt worden ist, in innere Energie (thermische Energie) der Umgebung umgewandelt, deren Temperatur dabei minimal steigt.

Mit den Menüpunkten **Einstieg**, **Reibung** und **Bahnen erstellen** kannst du dich gut selbstständig in die energetische Beschreibung von Bewegungen einarbeiten.

**Energieerhaltungssatz:** In einem abgeschlossenen System ist die Gesamtenergie immer konstant. Ohne Reibung gilt für jeden Zeitpunkt der Bewegung:  $E_{gesamt} = E_{pot} + E_{kin}$ .

Nun reichen in der Physik Beschreibungen nicht aus. Für die einzelnen Energieformen kennt man Gleichungen.

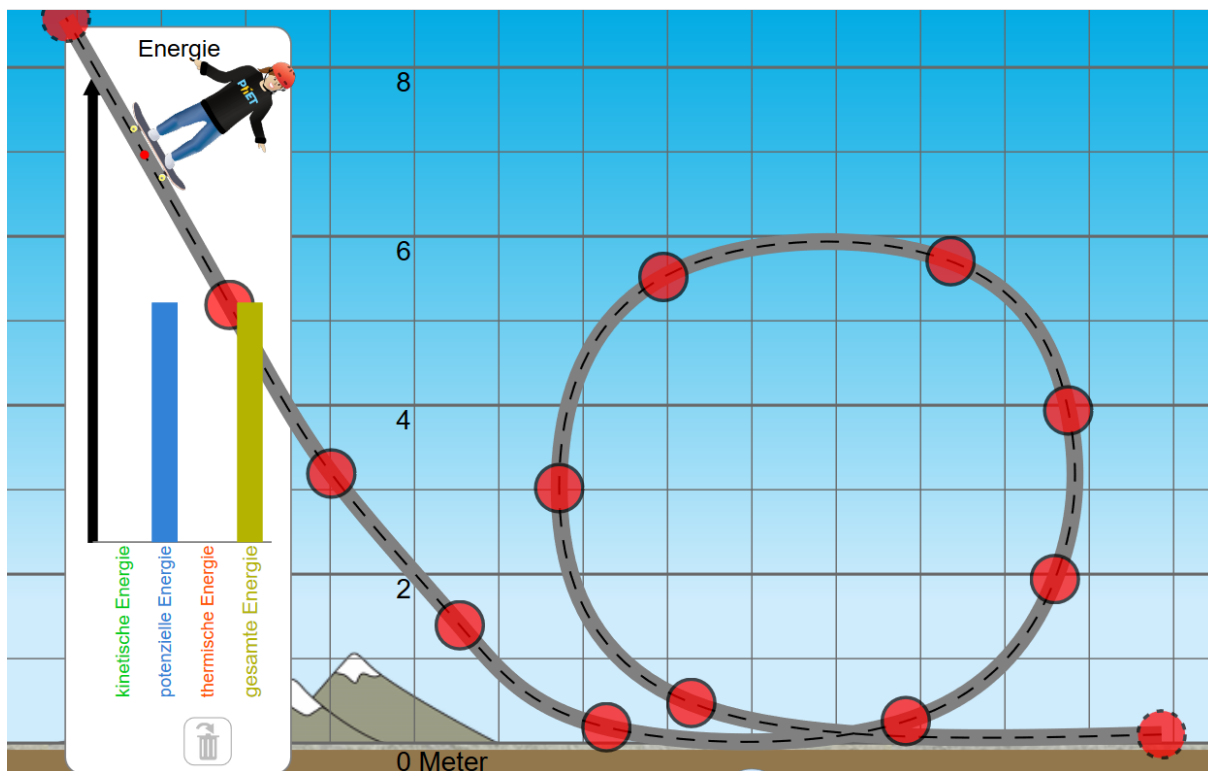
**Potenzielle Energie:**  $E_{pot} = m \cdot g \cdot \Delta h$ ,  $m$ : Masse eines Körpers,  $g$ : Fallbeschleunigung  $\Delta h$ : Höhenunterschied.

Im oberen Bild wäre demnach  $E_{pot} = 60 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6 \text{ m} = 3600 \text{ J(oule)}$ , wenn der Skater eine Masse von 60 kg besitzt.

**Kinetische Energie:**  $E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ ,  $v$ : Geschwindigkeit eines Körpers.

**Aufgabe 1:** Beschreibe die Bewegung im oberen Bild mithilfe von Energieumwandlungen. Bestimme die Geschwindigkeit  $v$  im tiefsten Punkt der Bahn des Skaters im tiefsten Punkt der Bahn und auf halber Höhe (ohne Reibung,  $m = 60 \text{ kg}$ )? Welche Skalierung besitzt demnach der abgebildete Tacho?

**Aufgabe 2:** Unten siehst du einen Looping (ohne Reibung,  $m = 60 \text{ kg}$ ). Beschreibe die Bewegung mit Energieumwandlungen. Bestimme die Geschwindigkeit  $v$  im oberen Punkt des Loopings.



**Aufgabe 3:** Mit dem Ergebnis von Aufgabe 2 kannst du ausrechnen, wie groß die Zentripetalkraft  $F_z$  im oberen Punkt des Loopings sein muss. Vergleiche den Wert mit der Gewichtskraft  $F_G$  des Skaters und überprüfe, ob der Skater auf der Bahn bleibt, wenn er nicht an der Fahrbahn verankert ist.

Probiere es aus!



verankert      lose

**Aufgabe 4:** Erstelle nun eigene Bahnen und bestätige daran den Energieerhaltungssatz der Mechanik. Der Tacho ist dabei hilfreich.