

# Arbeit, Energie und Leistung

Krisanth Vyithiyalingam  
Gymnasium und Fachmittelschule Thun  
[www.vyk-mip.ch](http://www.vyk-mip.ch)



# Inhalt

1. Arbeit
2. Energie
3. Leistung

# 1. Arbeit

## 1.1 Was die Physik darunter versteht

# 1. Arbeit

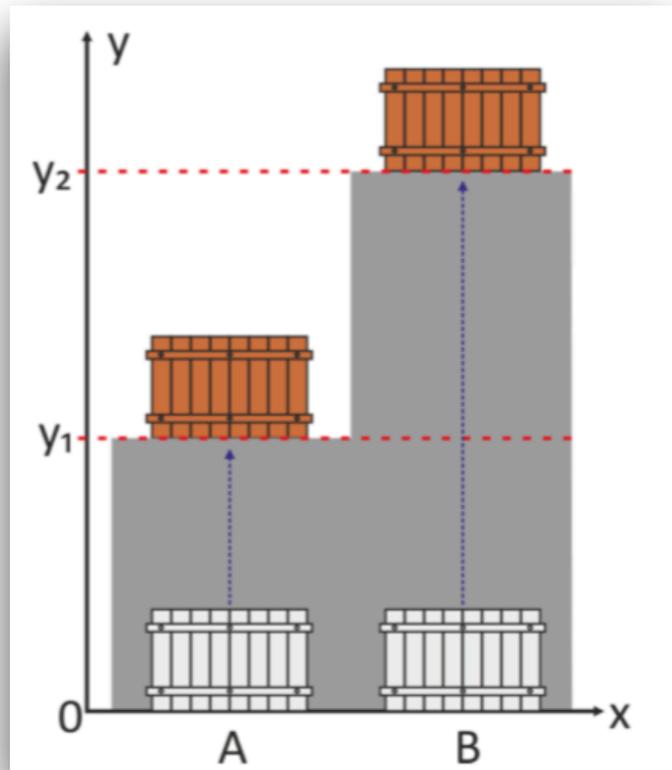
## 1.1 Was die Physik darunter versteht



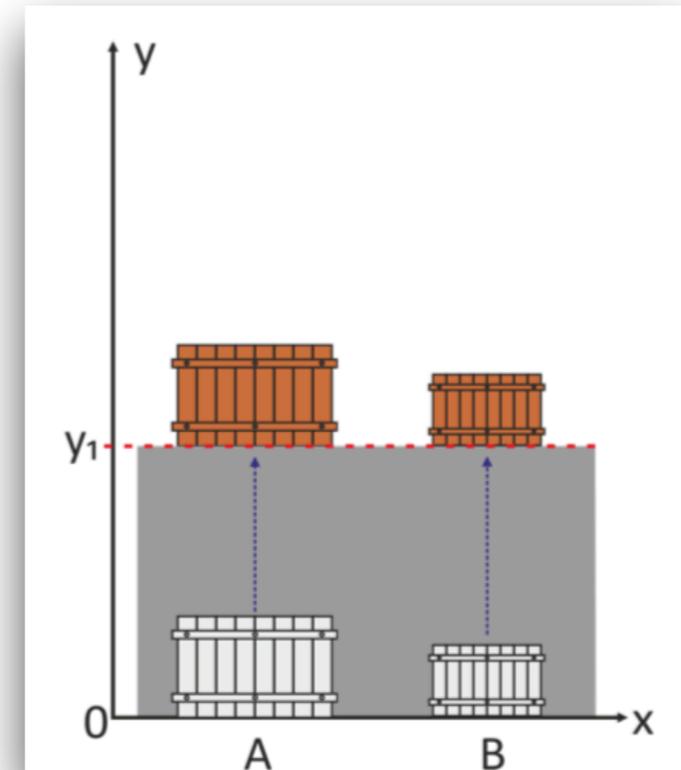
# 1. Arbeit

## 1.1 Was die Physik darunter versteht

### Experiment 1



Zwei Körper gleicher Masse werden auf unterschiedliche Höhen gebracht.



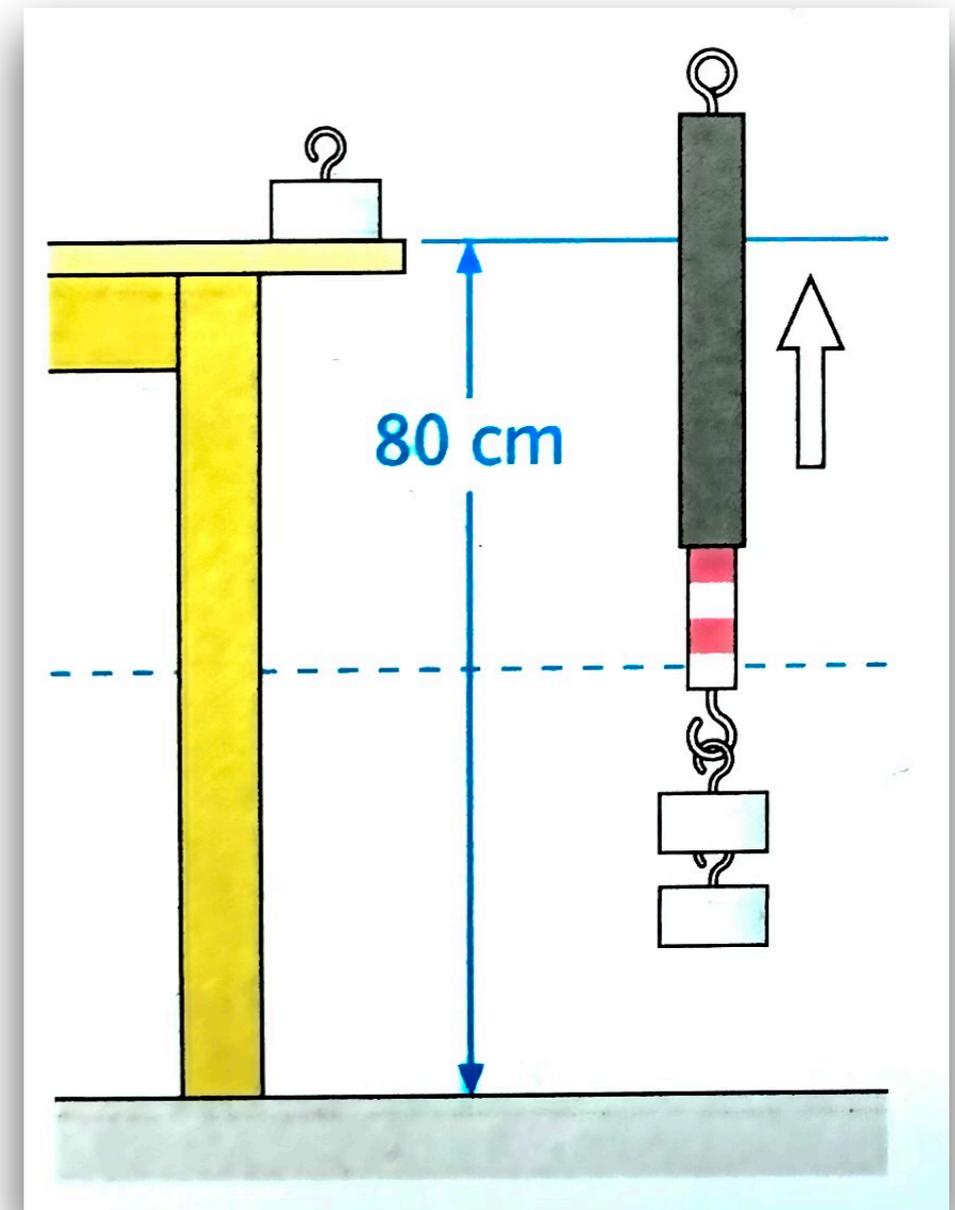
Zwei Körper unterschiedlicher Masse werden auf gleiche Höhen gebracht.

# 1. Arbeit

## 1.1 Was die Physik darunter versteht

### Experiment 2

Wir heben mit dem Kraftmesser ein Massestück langsam auf eine Höhe von 80cm und anschliessend eines mit doppelter Gewichtskraft auf die gleiche Höhe. Anschliessend heben wir langsam ein Massestück auf 40cm und dann auf die doppelte Höhe.



# 1. Arbeit

## 1.1 Was die Physik darunter versteht

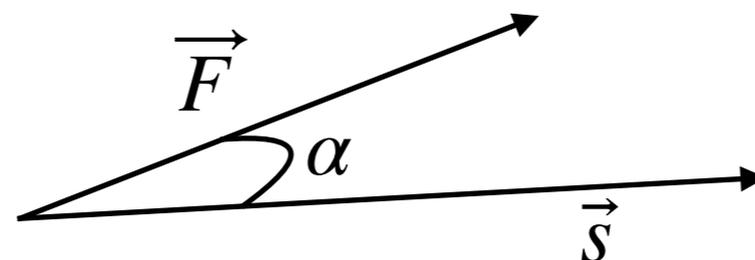
Wie definiert man nun diesen Aufwand?

**Definition Arbeit:**

Die Arbeit, die eine Kraft an einem Körper verrichtet, ist definiert als das Produkt dieser Kraft und der Verschiebung des Körpers, die diese Kraft erzeugt.

Mathematisch wird die Arbeit als Skalarprodukt ausgedrückt:

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s} = |\vec{F}| |\vec{s}| \cos(\alpha)$$



# 1. Arbeit

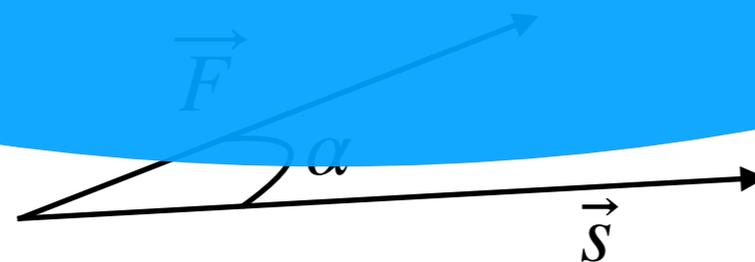
## 1.1 Was die Physik darunter versteht

Wie definiert man nun diesen Aufwand?

Definition Arbeit:

Die Arbeit, die eine Kraft an einem Körper verrichtet, ist definiert als das Produkt dieser Kraft und der Verschiebung des Körpers, die diese Kraft bewirkt.

**Arbeit wird verrichtet,  
sobald ein Körper von einer längs  
eines Weges wirkenden Kraft  
bewegt oder verformt wird!**

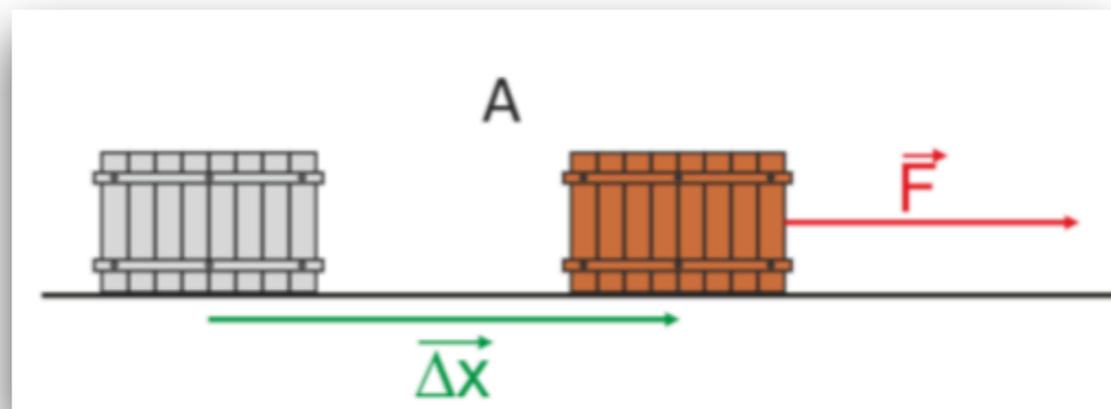


# 1. Arbeit

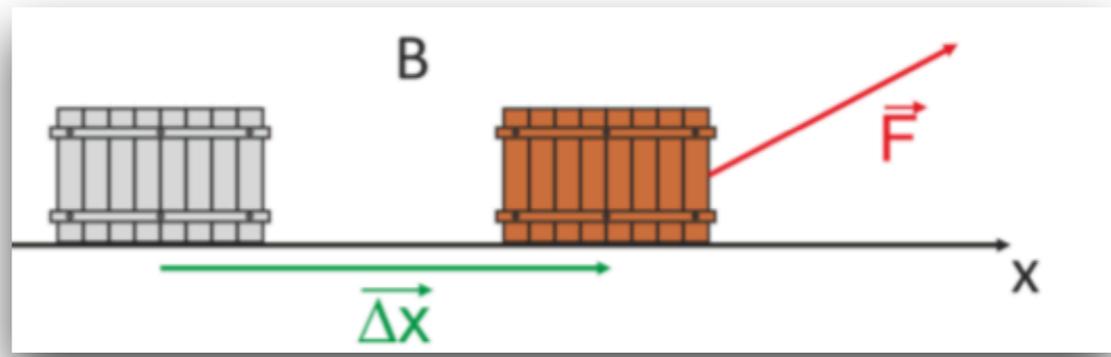
## 1.2 Beispiele physikalischer Arbeit

Beispiel 1: Ziehen eines Wagens:

a)



b)

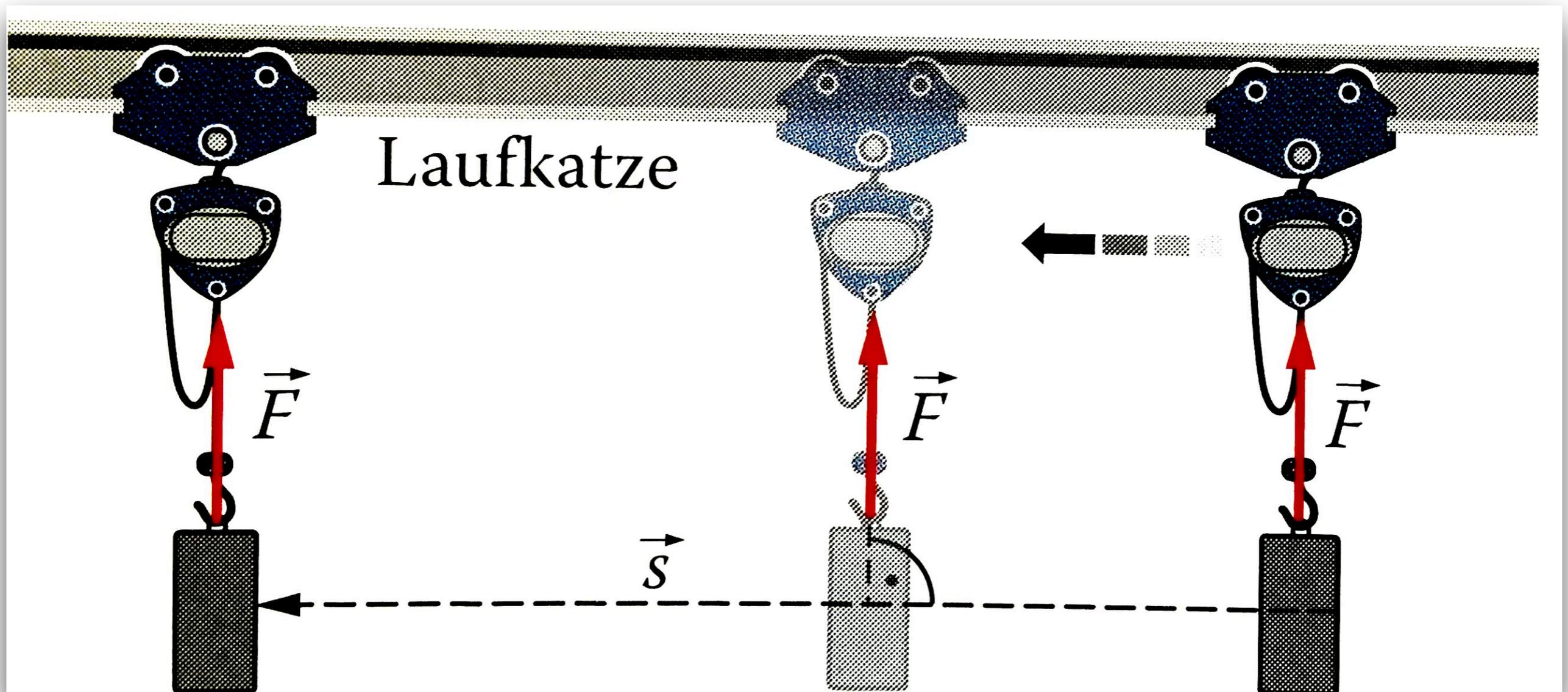


# 1. Arbeit

## 1.2 Beispiele physikalischer Arbeit

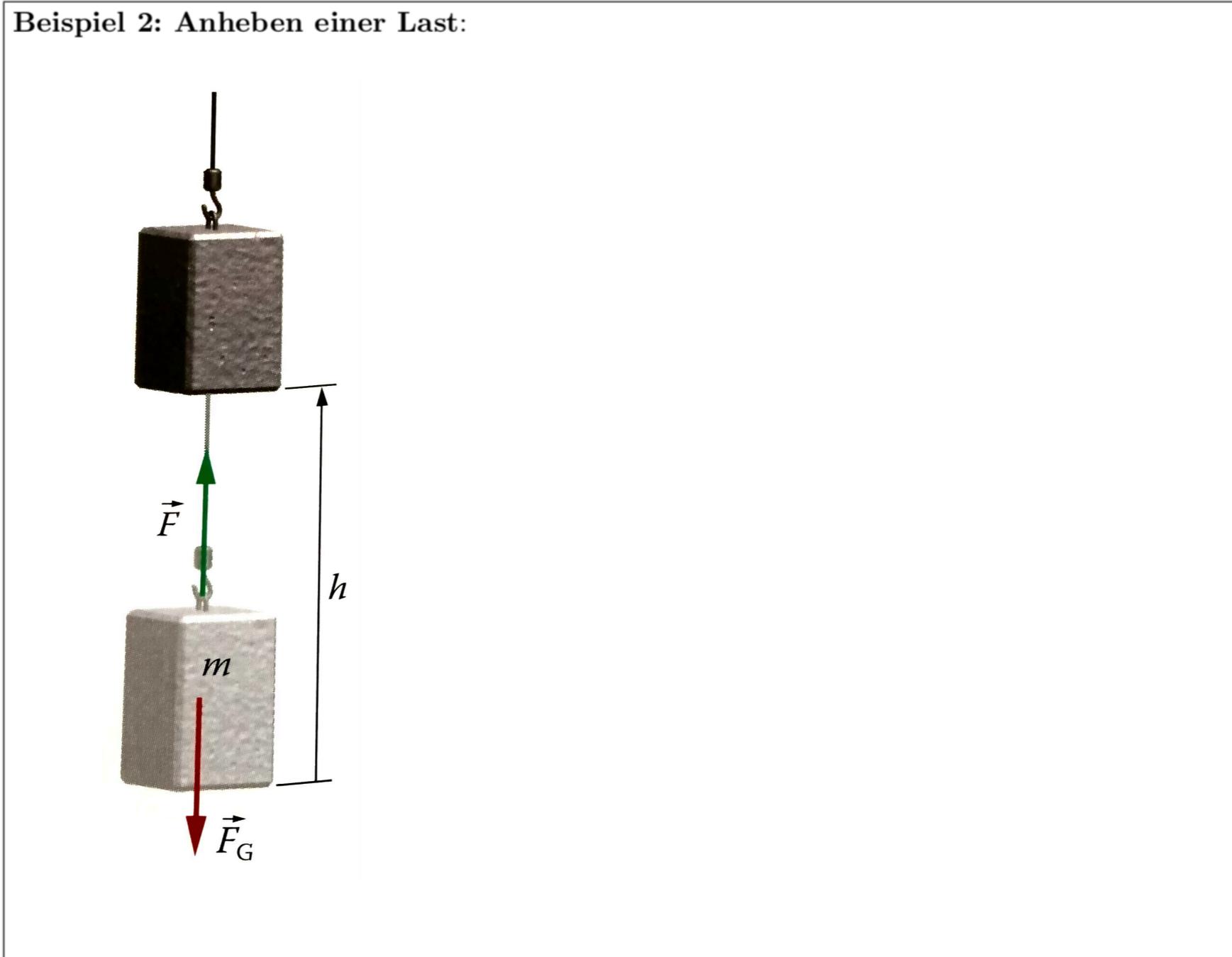
Wie gross ist die verrichtete Arbeit?

Kontrollaufgabe:  $|\vec{F}| = 70\text{ N}$ ,  $|\vec{s}| = 80\text{ cm}$



# 1. Arbeit

## 1.2 Beispiele physikalischer Arbeit



# 1. Arbeit

## 1.3 Arten von mechanischer/physikalischer Arbeit

Es gibt vier verschiedene Formen der Arbeit, nämlich:

- die Hubarbeit
- die Beschleunigungsarbeit
- die Reibungsarbeit
- die Spannarbeit.

# 1. Arbeit

## 1.3 Arten von mechanischer/physikalischer Arbeit

### Hubarbeit

Definition Hubarbeit  $W_H$ :

**Aufgabe:** Berechnen Sie die Hubarbeit  $W_H$ , welche verrichtet werden muss, um eine Kiste der Masse  $m = 10 \text{ kg}$  in ein Obergeschoss zu tragen, welches  $h = 15 \text{ m}$  weiter oben ist.

# 1. Arbeit

## 1.3 Arten von mechanischer/physikalischer Arbeit

### Beschleunigungsarbeit

Definition Beschleunigungsarbeit  $W_B$ :

**Aufgabe:** Berechnen Sie die verrichtete Beschleunigungsarbeit  $W_B$  an der Bowlingkugel der Masse  $m = 5 \text{ kg}$ , wenn diese auf  $v = 12 \text{ km/h}$  beschleunigt wurde. Reibungseffekte werden hier vernachlässigt.

# 1. Arbeit

## 1.3 Arten von mechanischer/physikalischer Arbeit

### Reibungsarbeit

Definition Reibungsarbeit  $W_R$ :

**Aufgabe:** Ein Holzstück hat eine Masse von 5 kg und liegt auf einem Holztisch. Das Objekt wird 4 m weit nach rechts geschoben. Wie gross ist die Reibungsarbeit in diesem Beispiel? Der Reibungskoeffizient sei 0.4.

# 1. Arbeit

## 1.3 Arten von mechanischer/physikalischer Arbeit

### Spannarbeit

Definition Spannarbeit  $W_S$ :

**Aufgabe:** Ein Gewicht zieht mit einer Kraft von 50 N am unteren Ende einer Feder. Diese verlängert sich dadurch um eine Strecke von 12 cm. Wie viel Spannarbeit wurde dadurch verrichtet?

# 1. Arbeit

## 1.4 Aufgaben

### Aufgaben

Lösen Sie die Aufgaben 1 - 14 im Skript auf Seite 8 & 9.