

## Crashtest:



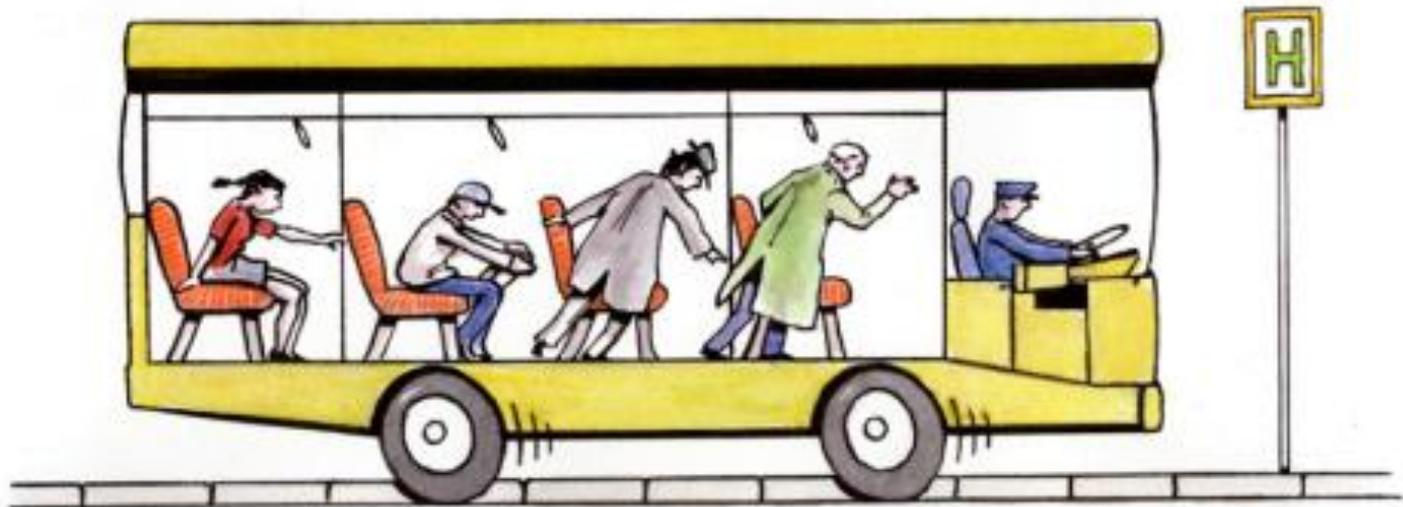
Bei einem Frontalaufprall eines Fahrzeuges wird dessen Geschwindigkeit in kürzester Zeit (0,12s) und in kurzer Wegstrecke auf 0 abgebremst.

Dabei treten extrem große Bremsbeschleunigungen auf.

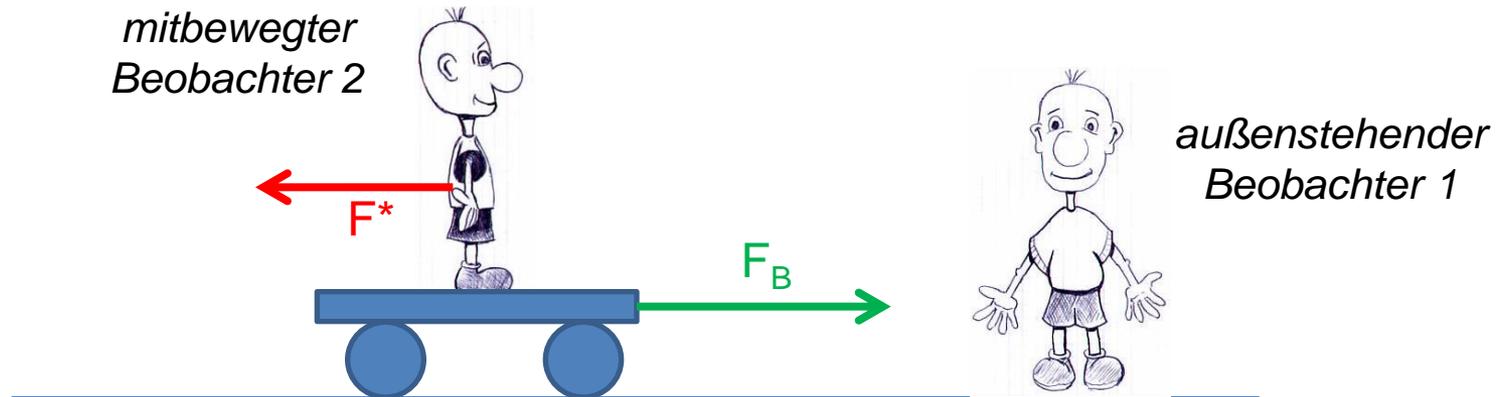
Sie werden oft als Vielfaches der Erdbeschleunigung in **g** angegeben.

Auf das Fahrzeug und die Insassen wirken starke **Trägheitskräfte**.

# Trägheitskräfte



... nach rechts anfahrendes Fahrzeug ...



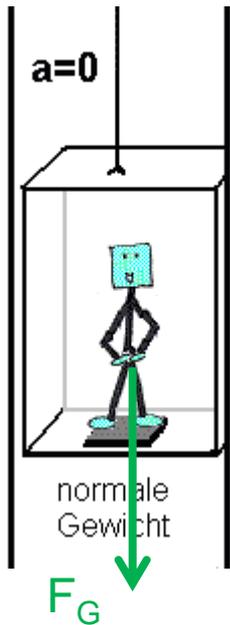
- Beobachter 1: Für die Beschleunigung (nach rechts) ist eine beschleunigende Kraft  $F_B$  in Bewegungsrichtung notwendig.
- Beobachter 2: Im beschleunigten System wirkt eine der Bewegung entgegen gerichtete **Trägheitskraft  $F^*$** .

Trägheitskräfte sind nicht die Ursachen, sondern die Folge der Änderung eines Bewegungszustandes.

Trägheitskräfte sind **Scheinkräfte** und besitzen keine Gegenkraft.

# Trägheitskräfte am Fahrstuhl:

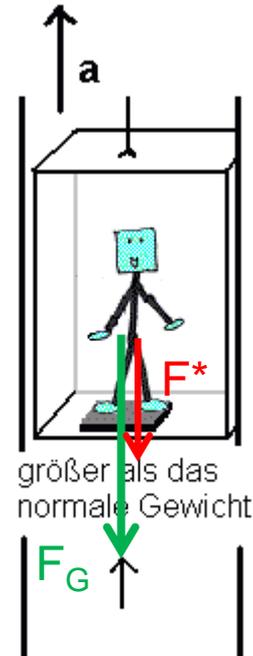
Fahrrstuhl  
steht



$$F = F_G$$

Das Fahrstuhlseil  
muss die gesamte  
Gewichtskraft  
aufbringen

Anfahren  
nach oben

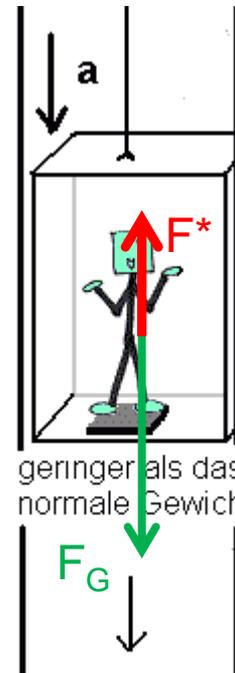


größer als das  
normale Gewicht

$$F = F_G + F^*$$

Das Fahrstuhlseil  
muss zusätzlich  
die Trägheitskraft  
aushalten

Anfahren  
nach unten

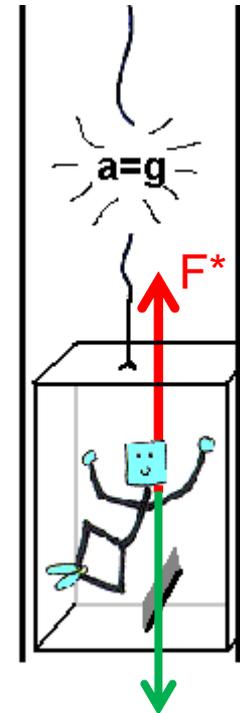


geringer als das  
normale Gewicht

$$F = F_G - F^*$$

Das Fahrstuhlseil  
wird um die  
Trägheitskraft  
entlastet

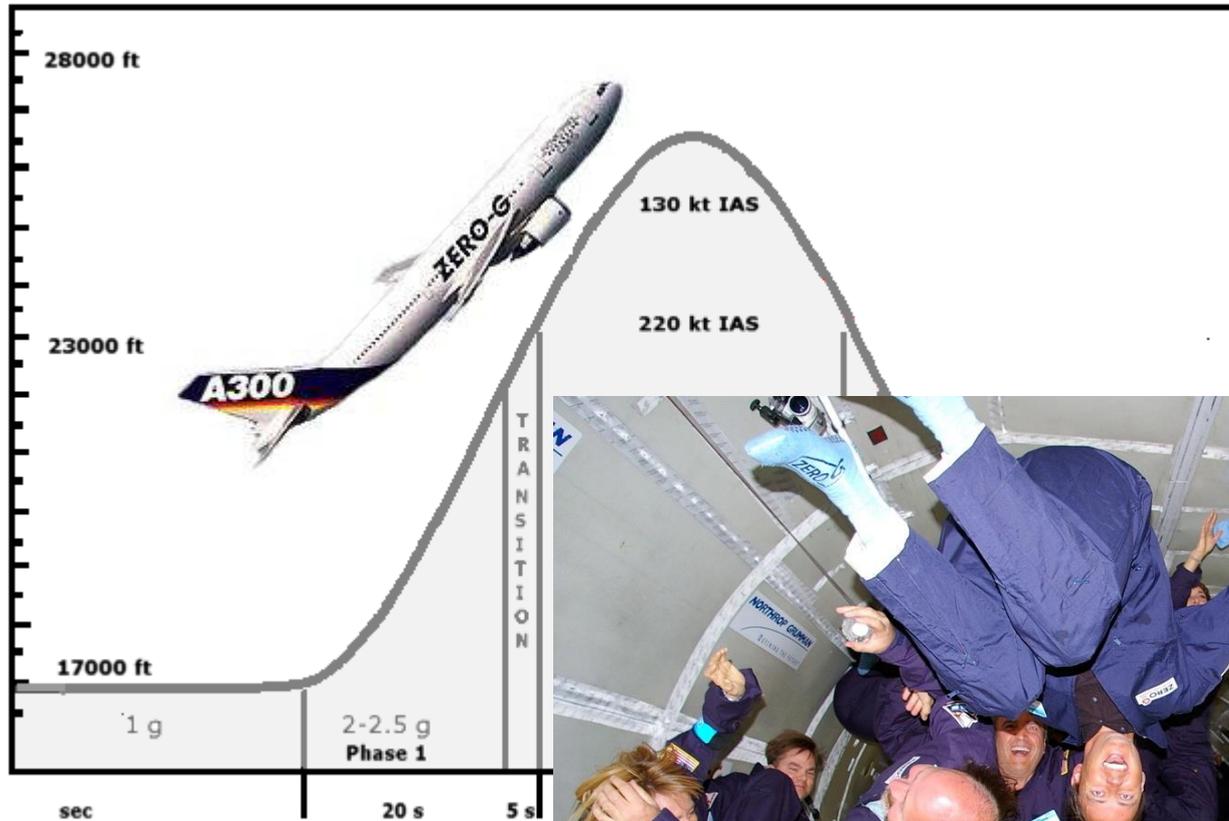
freier  
Fall



$$F_G = - F^*$$

$F = 0$   
schwerelos

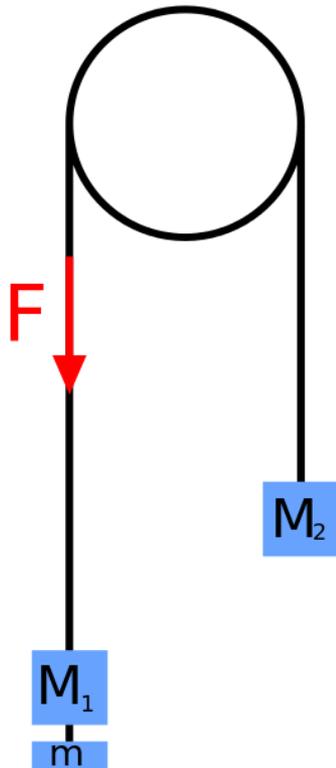
# Simulation der Schwerelosigkeit



► Parabelflug

# Die Atwoodsche Fallmaschine

- 1784 von George Atwood entwickelt
- Nachweis der Gesetze der gleichmäßig beschleunigten Bewegung
- Erzeugung beliebig kleiner Beschleunigungen



## Aufbau und Funktion:

Zwei Massestücke ( $M_1$  und  $M_2$ ) sind über eine drehbare Rolle mit einer Schnur verbunden. Die Rolle und die Schnur werden als masse- und reibungslos betrachtet.

An eines der beiden Massestücke wird ein weiteres Massestück der Masse  $m$  gehängt.

Es ergibt sich eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung.

$$a = \left( \frac{m}{2M + m} \right) \cdot g$$