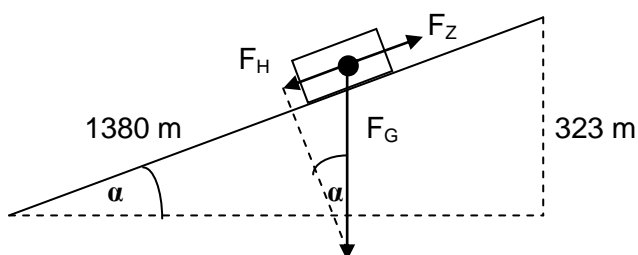


## Lösung: Zugkraft am Seil

### Auf der rechten Fahrbahn werden eingesetzt:

Auf der Güterbühne können sowohl Güterwagen als auch Aufsatzwagen für den Personentransport die Steilstrecke befahren. Die Güterbühne hat eine Masse von 25000 kg. Ein Güterwagen auf der Güterbühne darf maximal 27000 kg Masse haben. Die befahrbare Strecke ist 1380 m lang. Dabei wird von der Talstation bis zur Bergstation ein Höhenunterschied von 323 m überwunden.

1. Berechnet die Zugkraft an der Seilbefestigung, wenn ein Güterwagen mit maximal zulässiger Beladung zur Bergstation transportiert wird.  
Gebt die Masse eines Körpers an, dessen Gewicht dieser Zugkraft entspricht.



$g$  : Fallbeschleunigung in  $m/s^2$   
 $F_Z$  : Zugkraft in N (Newton)  
 $F_H$  : Hangabtriebskraft in N  
 $F_G$  : Gewichtskraft in N  
 $\alpha$  : Anstiegswinkel in Grad

$$\sin(\alpha) = 323 \text{ m} / 1380 \text{ m}$$
$$\sin(\alpha) = 0,2340579$$
$$\alpha = 13,5^\circ$$

$$F_H = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$$
$$F_H = 52000 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin(13,5^\circ)$$
$$F_H = 119085 \text{ N}$$
$$F_H \approx 119,1 \text{ kN}$$

Das entspricht der **Gewichtskraft eines Körpers mit rund 12,1 t Masse.**

### Auf der linken Fahrbahn wird eingesetzt:

Der Personenwagen mit 42 Sitzplätzen ....

Der Personenwagen hat leer eine Masse von 26000 kg. (Netto)  
Die maximal zulässige Gesamtmasse beträgt 33500 kg. (Brutto)

2. Berechnet die maximale Anzahl von Personen, die mit dem Personenwagen transportiert werden können, wenn pro Person mit 75 kg Masse gerechnet wird. Wie viele Stehplätze müssen für diesen Fall zur Verfügung stehen?

Maximalladung:  $33500 \text{ kg} - 26000 \text{ kg} = 7500 \text{ kg}$   
Anzahl der Personen:  $7500 \text{ kg} : 75 \text{ kg} = 100 \text{ Personen}$   
Stehplätze: 42 Sitzplätze + **58 Stehplätze** ergibt Platz für die 100 Personen

3. Berechnet die Zugkraft an der Seilbefestigung des Personenwagens für den Fall der maximalen Beladung.

$$F_H = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$$
$$F_H = 33500 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot \sin(13,5^\circ)$$
$$F_H = 76720 \text{ N}$$
$$F_H \approx 76,7 \text{ kN}$$

Das entspricht der **Gewichtskraft eines Körpers mit rund 7,8 t Masse.**