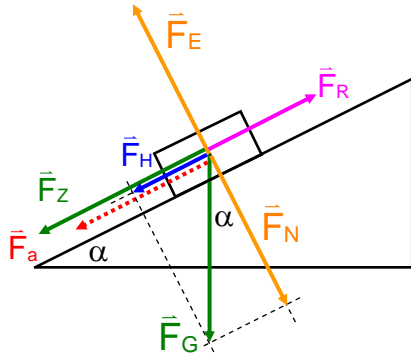


## Beschleunigte Bewegung eines Fahrzeugs auf schiefer Ebene (hangabwärts - mit Reibung)

### 1. Skizze mit Kräfte



$$\sin \alpha = \frac{F_H}{F_G} \Rightarrow F_H = F_G \sin \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{F_N}{F_G} \Rightarrow F_N = F_G \cos \alpha$$

### 2. Kraftansatz vektoriell:

$$\vec{F}_a = \sum \vec{F} = \underbrace{\vec{F}_H + \vec{F}_N}_{=\vec{F}_G} + \vec{F}_E + \vec{F}_Z + \vec{F}_R$$

mit  $\vec{F}_N = -\vec{F}_E$  folgt:

$$m \cdot \vec{a} = \vec{F}_Z + \vec{F}_H + \vec{F}_R$$

betraglich:

$$m \cdot a = F_Z + F_H - F_R$$

$$m \cdot a = F_Z + F_G \cdot \sin \alpha - \mu \cdot F_G \cdot \cos \alpha$$

$$m \cdot a = F_Z + m \cdot g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha$$

### 3. Beschleunigung

$$a = \frac{F_Z}{m} + g \cdot \sin \alpha - \mu \cdot g \cdot \cos \alpha = \frac{F_Z}{m} + g \cdot (\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha)$$

### 4. Zugkraft

$$F_Z = m \cdot a - m \cdot g \cdot \sin \alpha + \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha = m \cdot (a - g \cdot \sin \alpha + \mu \cdot g \cdot \cos \alpha)$$

### 5. Reibungszahl

$$\mu = \frac{F_Z + m \cdot g \cdot \sin \alpha - m \cdot a}{m \cdot g \cdot \cos \alpha} = \dots = \frac{F_Z + m \cdot a}{m \cdot g \cdot \cos \alpha} - \tan \alpha$$