

# Tupfbild Koordinatensystem / Kräfte

2312

$F_T$ : Treibachsanzugkraft

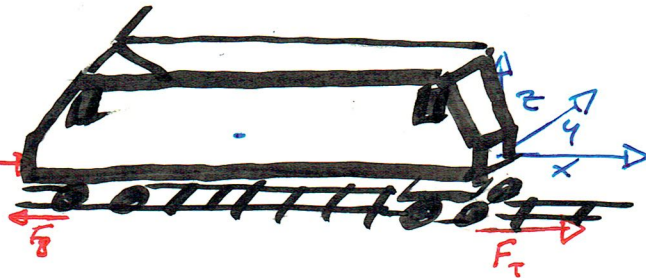
$F_Z$ : Zughaftenanzugkraft

$F_G$ : Druckkraft

$F_W$ : Widerstandskraft

$F_N$ : Neigungskraft

$F_H$ : Gleitkraft

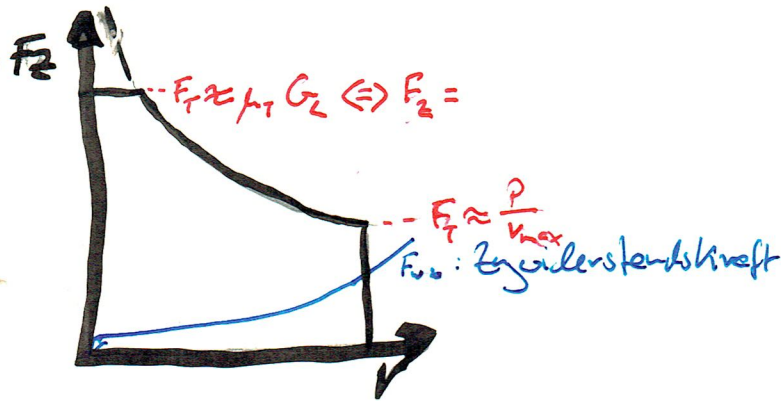


x: Fahrtrichtungsbewegung  
Positiv in Fahrtrichtung

y: Lateralbewegung  
Rechtsystem  $\pm x/2$

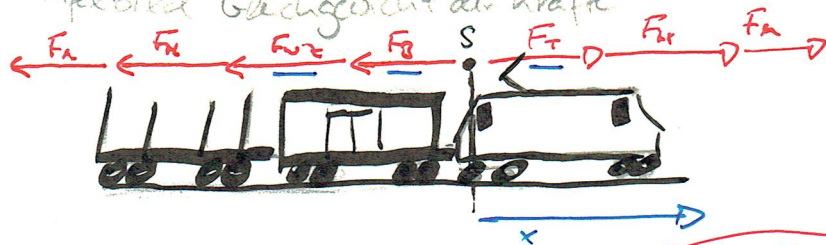
z: Vertikalbewegung  
Positiv nach oben

Zugkraftdiagramm



# Tafelbild Gleichgewicht der Kräfte

2.3.15



Richtungsgebundene Kräfte:  $F_B, F_T, F_{Wz}$

Kräfte ohne festen Richtungssinn:  $F_N, F_A$

Kräftegleichgewicht:  $\frac{dv}{dt} = 0$

Grundvarianten der Fahrbewegung:

Zug fährt mit Zugkraft:  $F_T - F_{Wz} + F_N = 0$

Zug fährt mit Bremskraft:  $-F_B - F_{Wz} + F_N = 0$

Zug fährt ohne Fahr/Bremsk:  $-F_{Wz} + F_N = 0$

Wenn  $F_N$  vernachlässigt

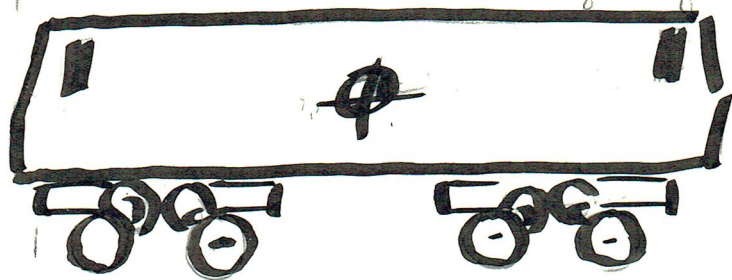
Scheinbares Ungleichgewicht:  $\frac{dv}{dt} \neq 0$

$$F_T - F_{Wz} + F_N + F_A = 0$$

$$-F_B - F_{Wz} + F_N + F_A = 0$$

$$-F_{Wz} + F_N + F_A = 0$$

Tafelbild Hesse / rot Hesse / Grundgleichung



Tfz/Zug: translokatorische Hesse  $\rightarrow$  Hesse freigeht mit  $\rightarrow$   
 (Wes geht ein?)

$$F_{\text{H}} = m_z a + J \frac{\alpha}{r_z} \approx \underbrace{(m_z + m_{Dz})}_{\text{ohne Schlupf, } \alpha = \frac{a}{r_z}} a = \left( m_z + \frac{J}{r_z^2} \right) a$$

$$m_{Dz} = \sum_{i=1}^z m_{D_i}$$

Grundgleichungen:

Zugfahrt mit Zugkraft:

Zugfahrt mit Bremskraft:

Zugfahrt ohne Zug- und Bremskraft:

$$a = \frac{F_T - F_{wz} + F_H}{m_z + m_{Dz}}$$

$$a = \frac{-F_B - F_{wz} + F_H}{m_z + m_{Dz}}$$

$$a = \frac{-F_{wz} + F_H}{m_z + m_{Dz}}$$