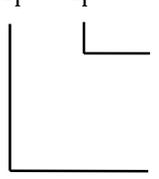
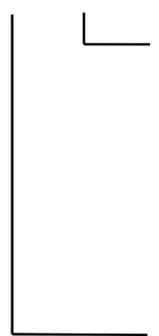
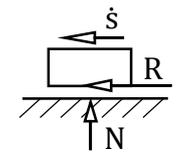
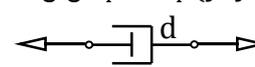




Kräftearten

Unterscheidungsmerkmal	Typ
<p>Systemgrenze</p> $\mathbf{f}_i = \mathbf{f}_i^a + \mathbf{f}_i^i$ 	<p>innere Kräfte: treten innerhalb der Systemgrenze paarweise auf z.B. Koppelglieder und Bindungen innerhalb des Systems</p> <p>äußere Kräfte: Ursache außerhalb der Systemgrenze, treten einfach auf z.B. Gewichtskräfte, Kopplungen und Bindungen an Umwelt</p>
<p>Ersetzbarkeit</p> $\mathbf{f}_i = \mathbf{f}_i^e + \mathbf{f}_i^r$ 	<p>Reaktionskräfte: Unbekannte des Systems, Reaktion auf Bewegungsbeschränkung durch Bindungen n holonome Bindungen $\rightarrow n$ verallg. Reaktionskräfte</p> $\mathbf{g} = [g_1 \dots g_n]$ $\mathbf{f}_i^r = \mathbf{F}_i(\mathbf{y}, t) \cdot \mathbf{g}, \quad i = 1(1)p$ <p>eingeprägte Kräfte: gehorchen einem Kraftgesetz</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>— nichtideale Kräfte: abhängig von Reaktionskräften</p> $\mathbf{f}_i^e = \mathbf{f}_i^e(\mathbf{y}, \mathbf{g}, t)$ <p>z.B. Gleitreibung $R(N) = -\mu N \frac{\dot{s}}{ \dot{s} }$</p>  <p>— ideale Kräfte: unabhängig von Reaktionskräften</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>— P-Kräfte: lageabhängig $\mathbf{f}_i^e = \mathbf{f}_i^e(\mathbf{y}, t)$ z.B. Gewichtskraft $F = mg$ z.B. Federkraft $F = c(s - s_0)$</p>  <p>— PD-Kräfte: zus. geschwindigkeitsabhängig $\mathbf{f}_i^e = \mathbf{f}_i^e(\mathbf{y}, \dot{\mathbf{y}}, t)$ z.B. Dämpferkraft $F = d \dot{s}$</p>  <p>— PID-Kräfte: zus. abhängig von Lageintegralen \mathbf{w}</p> $\mathbf{f}_i^e = \mathbf{f}_i^e(\mathbf{y}, \dot{\mathbf{y}}, \mathbf{w}, t)$ $\dot{\mathbf{w}} = \dot{\mathbf{w}}(\dot{\mathbf{y}}, \mathbf{w}, t)$