

## Technische Grundlagen

Bei einer Montagelinie werden Werkstückträger (WT) von Station zu Station befördert. Diese Stationen sind zum Beispiel Handarbeitsplätze, Robotik- oder Automatikstationen.

Werkstückträger nehmen hierbei Werkstücke auf.

Alle Bearbeitungen am Werkstück erfolgen auf dem Werkstückträger.

Der Werkstückträger wird von einem Transfersystem befördert.

Auf dem Fördermittel des Transfersystems werden Werkstückträger über Reibung mitgenommen. Vor einer Station können mehrere Werkstückträger gestaut werden. Werden ein oder mehrere Werkstückträger durch einen Vereinzeler oder Eckdämpfer angehalten, läuft das Fördermittel unter dem Werkstückträger weiter und gibt dem Werkstückträger somit eine Vortriebskraft  $F_R$ .

### Vortriebskraft $F_R$

Bei der Auslegung von Vereinzelnern muss die Vortriebskraft ermittelt werden.

Bestenfalls kann die Vortriebskraft an dem Transfersystem ermittelt (gemessen) werden, da sich der für die Berechnung angenommene Reibwert von der Realität unterscheiden kann.

Die Vortriebskraft berechnet sich mit der Formel:

$$F_R = m \times g \times \mu$$

Hierbei ist:

m ... Summe der Massen aller Werkstückträger, die momentan gleichzeitig an dem Vereinzeler oder Eckdämpfer anliegen.

g ... 9,81 m/s<sup>2</sup>

$\mu$  ... Reibwert zwischen der Laufsohle WT und dem Fördermittel

Typische Werte bei unterschiedlichen Fördermitteln:

$\mu = 0,2$  (für das Fördermittel Gurt, Zahnriemen mit PA-Kunststoffbeschichtung)

$\mu = 0,3$  (für das Fördermittel Flachplattenkette, bzw. Kunststoffgliederkette)

$\mu = 0,035$  (für das Fördermittel Staurollenkette)

### Mindestvortriebskraft $F_{R \min}$

Ist die Vortriebskraft zu gering, wird der Anschlag bei gedämpften Vereinzelnern, gedämpften Verschiebeanschlägen und bei Eckdämpfern nicht vollständig eingefahren. Der Werkstückträger kommt somit an einer undefinierten Position zum Stillstand.

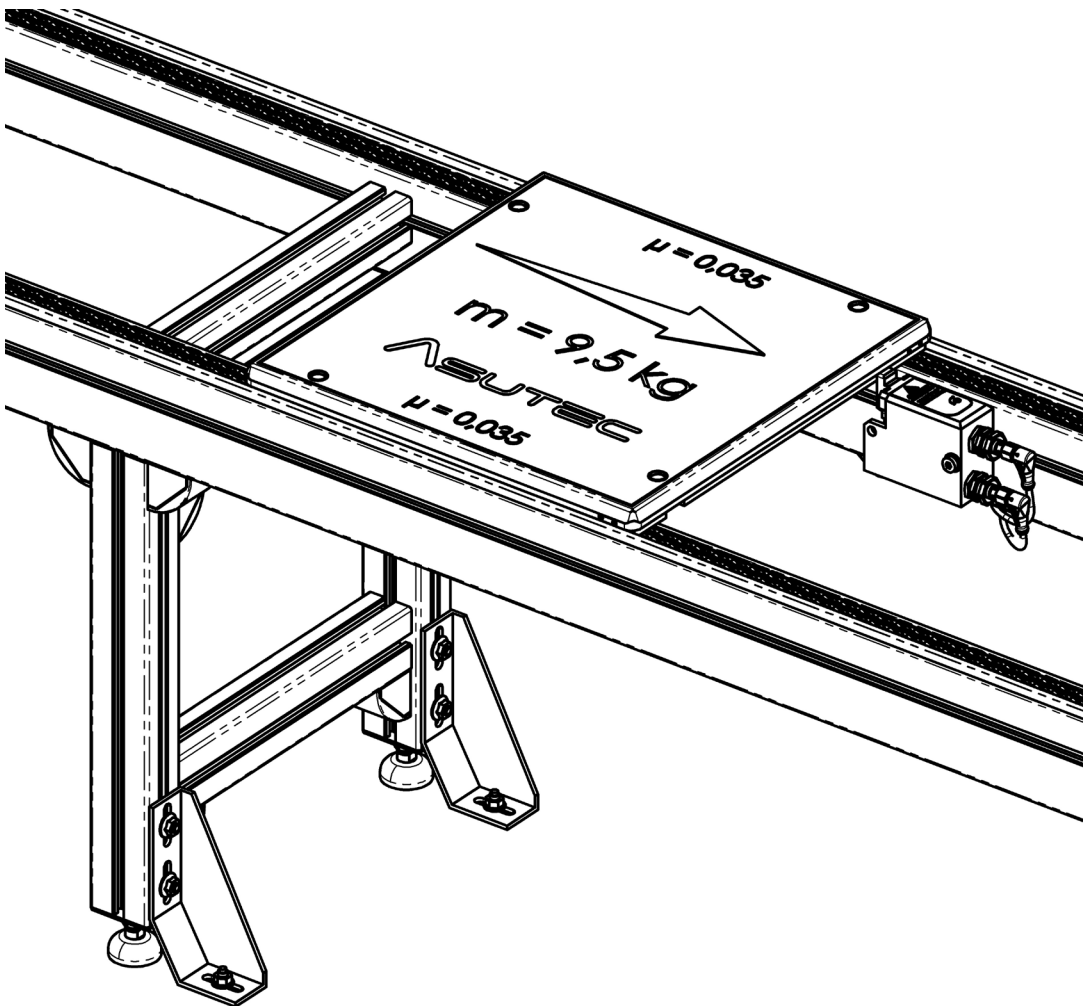
Die Mindestvortriebskraft kann anhand der Mindestmasseangaben ( $m_{\min}$ ) des jeweiligen Gerätes und des zu Grunde liegendem Reibwerts von  $\mu_{\text{norm}} = 0,07$  ermittelt werden.

$$F_{R \min} = m_{\min} \times g \times \mu_{\text{norm}}$$

Mit dem Ergebnis der minimalen Vortriebskraft  $F_{R\min}$  und den reellen Reibwerten muss nun überprüft werden, ob die Ersatz-Mindestmassenangabe  $m_{\min, \text{Ersatz}}$  kleiner ist als die Mindestmasse eines Werkstückträgers ( $m_{\text{WT}}$ ).

$$m_{\min, \text{Ersatz}} = \frac{F_{R\min}}{g \cdot \mu} \quad ; \quad m_{\min, \text{Ersatz}} \leq m_{\text{WT}}$$

Beispiel: Der Vereinzeler ASM-100-EW-08 mit  $m_{\min} = 3 \text{ kg}$ , wird in eine Staurollenkettenförderstrecke mit einem Reibwert von  $\mu = 0,035$  eingebaut und soll mindestens einen Werkstückträger mit einer Masse von  $m_{\text{WT}} = 9,5 \text{ kg}$  dämpfen.



$$\begin{aligned} \text{Berechnung: } F_{R\min} &= m_{\min} \cdot g \cdot \mu_{\text{norm}} = 3 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,07 & F_{R\min} &= 2,06 \text{ N} \\ m_{\min, \text{Ersatz}} &= \frac{F_{R\min}}{g \cdot \mu} = \frac{2,06 \text{ N}}{9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,035} = 6 \text{ kg} & 6 \text{ kg} &\leq 9,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

Somit ist der Vereinzeler gut geeignet, um den Werkstückträger zu dämpfen.

## Maximalvortriebskraft $F_{R \max}$ und „Auslastung der Absenkraft“

Ist die Vortriebskraft zu groß, kann der Vereinzeler oder Verschiebeanschlag nicht absenken, da die Reibung zwischen dem Anschlag und dem Werkstückträger nicht überwunden werden kann. Die maximale Vortriebskraft, für die ein Vereinzeler oder Verschiebeanschlag ausgelegt ist, ist abhängig von:

- der Bauform des Gerätes (Anordnung der Führungen zum Absenken)
- den Reibungsfaktoren der Führungen und der Reibung zwischen WT und Anschlag
- der Absenkraft (Kolbendurchmesser, Federstärke, Stärke des Magnets, Stärke des Motors)

Bei der Reibung zwischen Werkstückträger und Anschlag wird von einem Reibbeiwert von unter 0,2 ausgegangen.

Die maximalen Vortriebskräfte  $F_{R \max}$  werden auf Datenblättern oder bei den technischen Daten nicht angegeben.

Die Berechnung erfolgt über den Asutec Produktfinder im Internet.

In den Berechnungsergebnissen der Produktsuche wird die „Auslastung Absenkraft“ in Prozent angegeben. Bei kleinen Werkstückträgerlasten, werden in den Suchergebnissen viele Geräte mit einer Auslastung der Absenkraft von  $< 1\%$  angezeigt. Diese kleinen Auslastungswerte haben für die Funktion keine negativen Auswirkungen. Bei großen Werkstückträgerlasten und hohen Reibwerten kann die Auslastung der Absenkraft jedoch im kritischen Bereich liegen.

Grundsätzlich sind alle Asutec-Geräte mit Absenkfunktion so dimensioniert, dass ein Absenken bei der angegebenen Höchstmasse  $m_{\max}$  und dem zu Grunde liegendem Reibwert

$\mu_{\text{norm}} = 0,07$  möglich ist.

Somit gilt:  $F_{R \max} > m_{\max} \times g \times \mu_{\text{norm}}$

## Auslastung des Vereinzellers

Die Auslastung des Vereinzellers wird von dem Asutec Produktfinder berechnet und ist der wichtigste Wert für die Auswahl des passenden Geräts.

Folgende Faktoren beeinflussen die Auslastung des Vereinzellers:

- dem Reibwert zwischen Werkstückträger und Fördermittel
- der Masse der zu stoppten Werkstückträger
- der Fördergeschwindigkeit des Werkstückträgers
- dem Dämpfungshub des Vereinzellers

Im Asutec Produktfinder werden gedämpfte Vereinzeler mit einer Auslastung von  $\geq 15\%$  bis 100% in die Suchergebnisliste aufgenommen. Ungedämpfte Vereinzeler werden ab einer Auslastung von 0,1% in die Suchergebnisliste aufgenommen.