

Die Königsklasse

VFA Forum interlift 2017



Radialventilator  
ZAmid®Technologie

Bewegung durch Perfektion

**ZIEHL-ABEGG** 

# VFA Forum interlift 2017

---

**Herzlich willkommen zum VFA Forum interlift 2017**



**Dieter Rieger**

Leiter Vertrieb

**ZIEHL-ABEGG SE**

Geschäftsbereich Antriebstechnik



## Erfahrungen mit Tragmitteln in Treibscheibenaufzügen



# Treibscheibenaufzüge

- Aufzüge spielen eine zentrale Rolle in unseren Gebäuden und gewinnen weiter an Bedeutung
- Innovative Aufzüge ermöglichen ein komfortables sowie schnelles Erreichen der gewünschten Etage
- Sie schaffen barrierefrei Zugänge und erhöhen damit unseren Lebensstandard
- MRL-Aufzüge sind Stand der Technik



# Treibscheibenaufzüge

## Funktionsprinzip

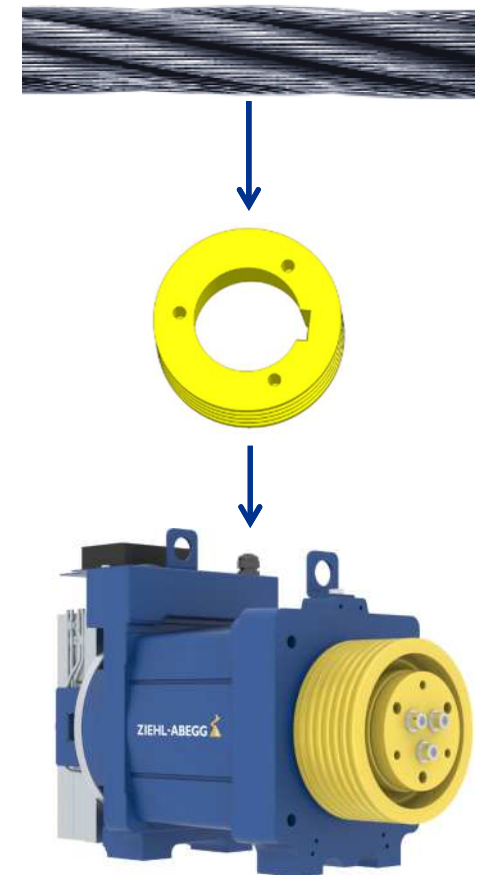
- Tragmittel verbinden Fahrkorb und Gegengewicht
- Die Kraftübertragung erfolgt über Reibschluss
- Das Tragmittel muss eine ausreichende Sicherheit aufweisen
- Die Reibung in den Rillen darf weder zu gering noch zu hoch sein
- Die Verbindung Seil/Treibscheibe ist durch Normen oder Baumusterprüfbescheinigungen vorgegeben



# Alles dreht sich um die Treibscheibe

## Einflussfaktoren der Treibscheibe

- Die Treibscheibe wird durch das Tragmittel und seine Eigenschaften definiert
- Die Treibscheibe wiederum legt den Drehmomentbedarf des getriebelosen Aufzugsantriebs fest.
- Der Drehmomentbedarf des Antriebs definiert die Größe, das Gewicht und die Kosten des getriebelosen Antriebs.
- ➔ Jedes maschinenraumlose Aufzugsdesign startet mit der Festlegung des Seils und damit mit der Treibscheibe!



# Alles dreht sich um die Treibscheibe

## D/d

- In den letzten Jahren: Reduktion des Treibscheibendurchmessers D von ursprünglich min. 320 mm auf 120 mm
- $D/d \geq 40$  (Aufzugsnorm)
- $D/d \sim 30$  (Baumustergeprüfte Stahlseile)
- $D/d \sim 20$  (Baumustergeprüfte Stahlseile mit PU-Mantel)

D = Treibscheibendurchmesser  
d = Seildurchmesser



# Alles dreht sich um die Treibscheibe

## Drehmoment

Drehmoment = Kraft x Hebelarm

Das Lastmoment wird durch die Nutzlast, das Kabinengewicht, das Gegengewicht und durch den Treibscheibendurchmesser bestimmt

$$M = \frac{Q+F-G}{2} * 9,81 * D$$

Das Drehmoment definiert die Baugröße, das Gewicht und den Preis des getriebelosen Antriebs!





# Seil und Treibscheibe: Antriebe für Stahlseile > 8 mm

## Einsatzgebiet Getriebemaschinen

Im Maschinenraum, in der Modernisierung

Vorteile: Große Treibscheibendurchmesser  
Wenige Seile mit großem Durchmesser  
Einfaches Handling (auflegen, spannen, ...)  
Robustes Design  
Relativ preisgünstig

Nachteile: Baugröße  
Nur im Maschinenraum einsetzbar  
Relativ hohe Geräuschentwicklung  
Höherer Energieverbrauch



# Seil und Treibscheibe: Antriebe für Stahlseile > 8 mm

## Einsatzgebiet: Getriebelose Maschinen

Im Maschinenraum, überwiegend in der Modernisierung

Vorteile: Große Treibscheibendurchmesser  
Wenige Seile mit großem Durchmesser  
Einfaches Handling (auflegen, spannen, ...)  
Geringe Geräuschentwicklung  
Optimierter Energieverbrauch  
Robustes Design  
Die Maschine ist weitestgehend wartungsfrei

Nachteile: Die Maschinen sind etwas größer und schwer  
Höherer Anschaffungspreis



# Seil und Treibscheibe: Antriebe für Stahlseile > 8 mm

## Einsatzgebiet: Getriebelose Maschinen

Maschinenraumlos, im Neubau bei großen Traglasten

### Vorteile:

- Einfaches Handling (auflegen, spannen, ...)
- Geringe Geräuscentwicklung
- Optimierter Energieverbrauch
- Robustes Design
- Max. 10 Seile notwendig, oft weniger
- Die Maschine ist weitestgehend wartungsfrei
- Auch ein Lift mit 5000 kg Traglast kann maschinenraumlos ausgeführt werden!

Nachteile: Die Maschinen sind etwas größer und schwer  
Aufwändige Montage im Aufzugsschacht



# Seil und Treibscheibe: Antriebe für Stahlseile = 8 mm

## Einsatzgebiet: Getriebelose Maschinen

Maschinenraumlos, im Neubau

Vorteile: Standard – Treibscheibendurchmesser 320 mm  
Standard – Seile mit 8 mm Durchmesser  
Geringe Geräuschentwicklung  
Optimierter Energieverbrauch  
Immer noch robustes Design  
Keine Probleme im Export (entspricht EN81-20)

Nachteile: Die Maschinen ist immer noch schwer  
Höherer Anschaffungspreis  
Oft sind 10 und mehr Seile notwendig  
Etwas komplexeres Handling (auflegen, spannen)





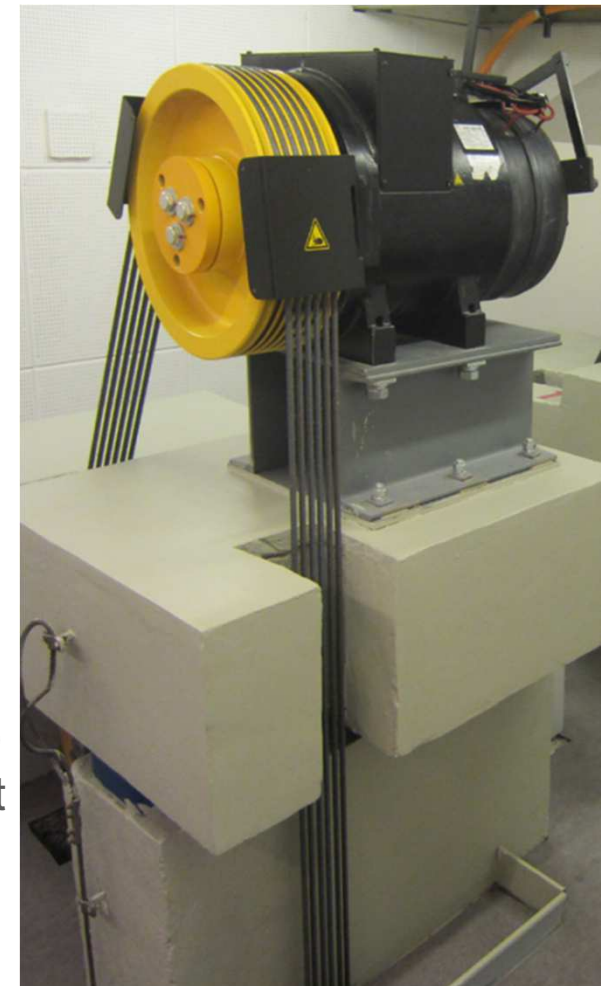
# Seil und Treibscheibe: Antriebe für Stahlseile = 8 mm

## Einsatzgebiet: Getriebelose Maschinen

Im Maschinenraum, in der Modernisierung

Vorteile: Standard – Treibscheibendurchmesser 320 mm  
Standard – Seile mit 8 mm Durchmesser  
Geringe Geräuschentwicklung  
Optimierter Energieverbrauch  
Immer noch robustes Design

Nachteile: Die Maschinen ist immer noch schwer  
Höherer Anschaffungspreis  
Etwas komplexeres Handling (auflegen, spannen)  
Hohe Flächenpressung und geringe Treibfähigkeit  
bei Aufhängung 1:1



## Seil und Treibscheibe: Antriebe für Stahlseile ~ 6 mm

### Einsatzgebiet: Getriebelose Maschinen

Maschinenraumlos, überwiegend im Neubau

Vorteile: Kompakte, leichtere Maschine  
Optimierter Anschaffungspreis des Systems  
Geringe Geräuschentwicklung  
Sehr guter Energieverbrauch  
6,3 mm Stahlseile sind der akzeptierte Standard der Technik für mrl Standardaufzüge

Nachteile: Oft sind 10 und mehr Seile notwendig  
Erfahrung im Umgang mit dünnem Seil notwendig  
Diskussionen beim Export (entspricht nicht der EN81-20)



## Seil und Treibscheibe: Antriebe für Stahlseile ~ 6 mm

### Einsatzgebiet: Getriebelose Maschinen

Maschinenraumlos, in der Modernisierung

Vorteile: Kompakte, leichtere Maschine  
Optimierter Anschaffungspreis des Systems  
Sehr geringe Geräuscentwicklung  
Sehr guter Energieverbrauch



Nachteile: Oft sind 10 und mehr Seile notwendig  
Erfahrung im Umgang mit dünnem Seil notwendig  
Hohe Flächenpressung und geringe Treibfähigkeit bei Aufhängung 1:1  
Bei großem Seilabstand Rahmen mit S-Umschlingung notwendig

# Seil und Treibscheibe: Antriebe für PU Seile ~ 6 mm

## Einsatzgebiet: Getriebelose Maschinen

Maschinenraumlos, überwiegend im Neubau

Vorteile: Kompakte, leichte Maschine  
Relativ wenige Tragseile notwendig  
Optimierter Anschaffungspreis des Systems  
Sehr kompakte Baumaße des Aufzugs möglich  
Sehr geringe Geräuschentwicklung  
Sehr guter Energieverbrauch  
Sehr gute Treibfähigkeit, Basis für Leichtbauweise

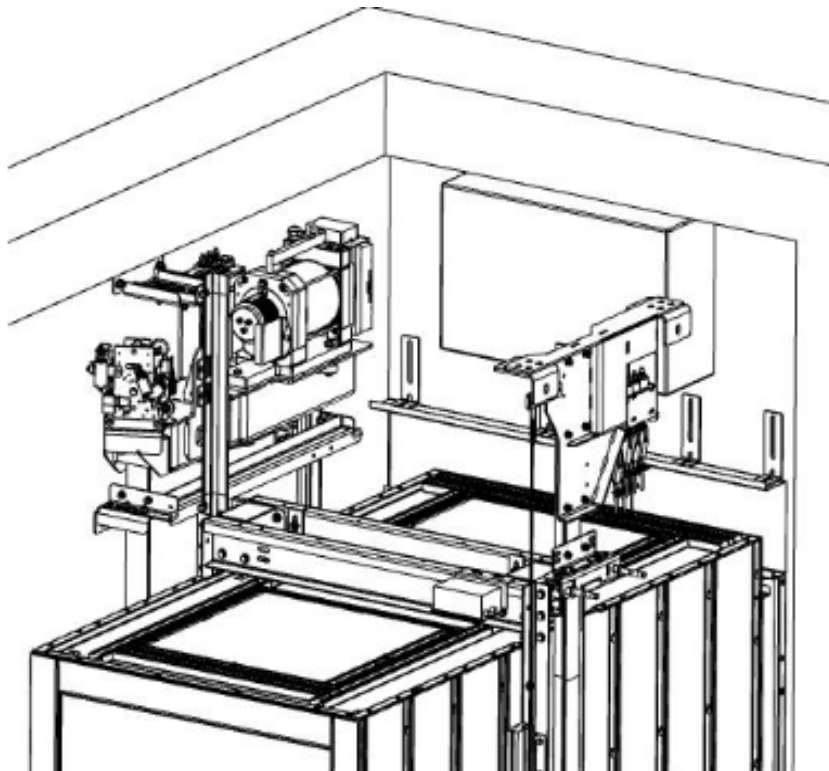
Nachteile: Das Seil verzeiht keine Fehler im Aufzugsdesign  
und Handling  
Viele Erfahrung dem Seil notwendig  
Seil ist (noch) relativ teuer





## Seil und Treibscheibe: Antriebe für PU Seile ~ 6 mm

### Maschinenanordnung beim Kunststoff ummantelten Seil



Aufgrund des geringeren Drehmomentes kann der Antrieb eine wesentlich schmalere Bauform aufweisen.

Anordnungsbeispiel eines ZAtop SM132.35 mit einer Baubreite von lediglich 205 mm für Aufzugsanlagen bis 1000 kg Nutzlast, 120 mm Treibscheibe und kunststoffummanteltes Seil.

Anordnung zwischen Kabine und Schachtwand

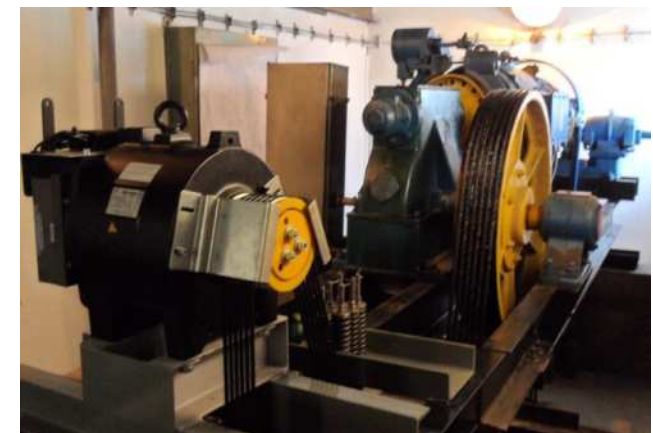
## Seil und Treibscheibe: Antriebe für PU Seile ~ 6 mm

### Einsatzgebiet: Getriebelose Maschinen

Maschinenraumlos in der Modernisierung

Vorteile: Kompakte, leichte Maschine  
Relativ wenige Tragseile notwendig  
Optimierter Anschaffungspreis des Systems  
Sehr geringe Geräuscentwicklung  
Geringer Umschlingungswinkel möglich  
Sehr guter Energieverbrauch

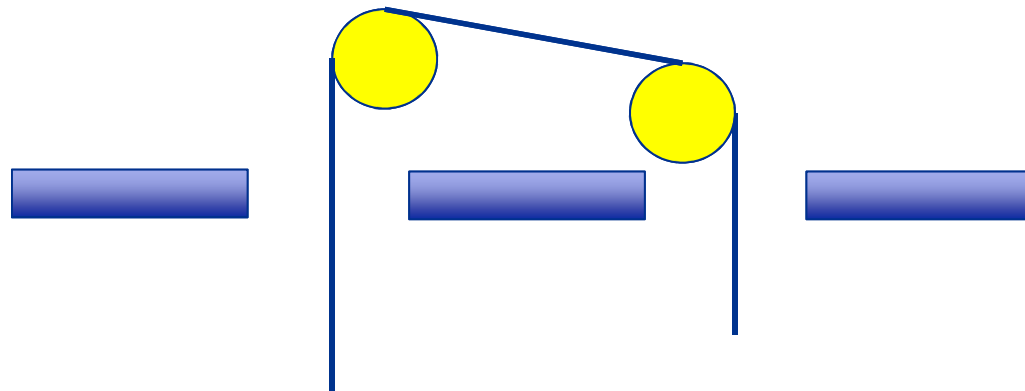
Nachteile: Das Seil verzeiht keinen Fehler in Design und Handling  
Viele Erfahrung dem Seil notwendig



## Seil und Treibscheibe: Antriebe für PU Seile ~ 6 mm

In der Modernisierung: Ersatz für große Treibscheibendurchmesser

Große Seilabstände bei kleinen  
Treibscheibendurchmessern.  
Ein Umschlingungswinkel von  $90^\circ$  bis  $100^\circ$   
ist bereits ausreichend

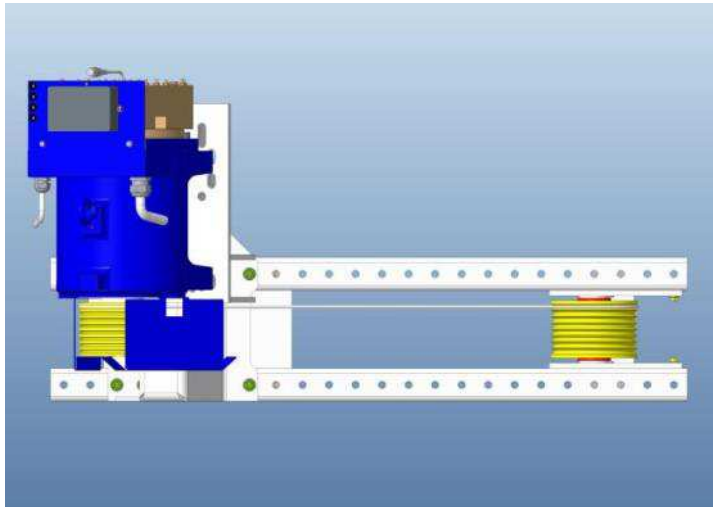


Kostengünstige Konstruktion mit einer Ableitrolle  
anstatt großem Treibscheibendurchmesser  
Keine Gegenbiegung des Seils notwendig

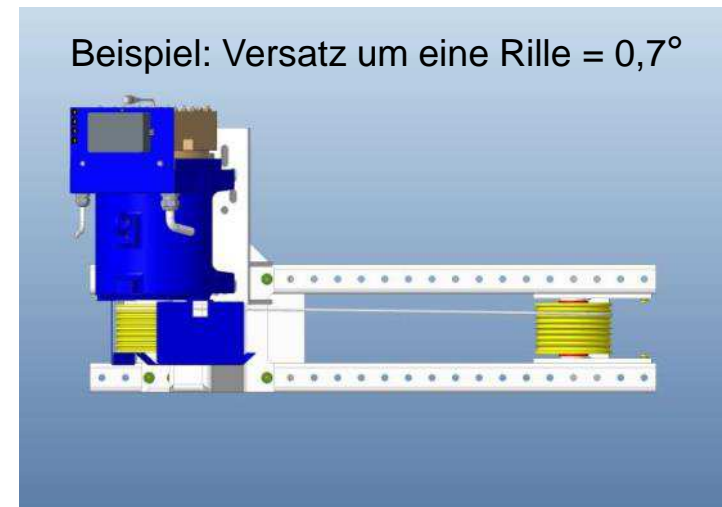
## Seil und Treibscheibe: Antriebe für PU Seile ~ 6 mm

Korrekte Montage ist unabdingbar

- Strikte Einhaltung der Rillengeometrie
- Korrekte Installation ohne Schrägzug
- Ausgeglichene Seilspannungen



richtig



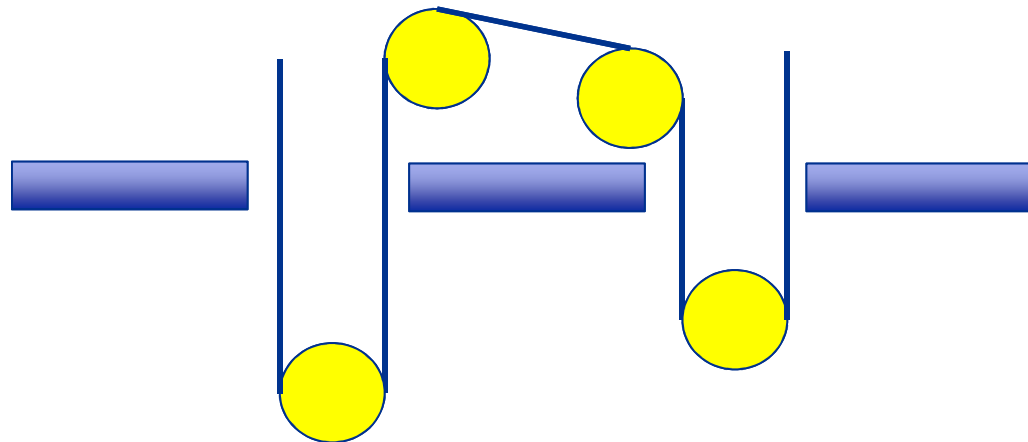
falsch



# Seil und Treibscheibe: Antriebe für PU Seile ~ 6 mm

Intelligente Modernisierungslösungen

Umbau von 1:1 auf 2:1  
ohne aufwändige Durchbrüche in der Decke  
und damit verbundenen Reduzierung der Statik



## Seilanzahl: Am Tragmittel hängt alles

- Tragmittel für 160 mm & 120 mm Treibscheiben: Wenige Kunststoff ummantelte Seile
- Tragmittel für 200 mm & 240 mm Treibscheiben: Viele, in der Regel hochfeste Vollstahlseile
- Tragmittel Treibscheiben  $\geq 320$  mm: Wenige Stahlseile in unterschiedlichem Design (Seale, Warrington, Vollstahl, ...)

Nutzlast	6,5 mm TS120 PU	8,1 mm TS160 PU	6,5 mm TS240 Stahl	8 mm TS320 Stahl
450 kg	3	3	4	3
630 kg	4	3	6	3
1000 kg	5	5	9	5

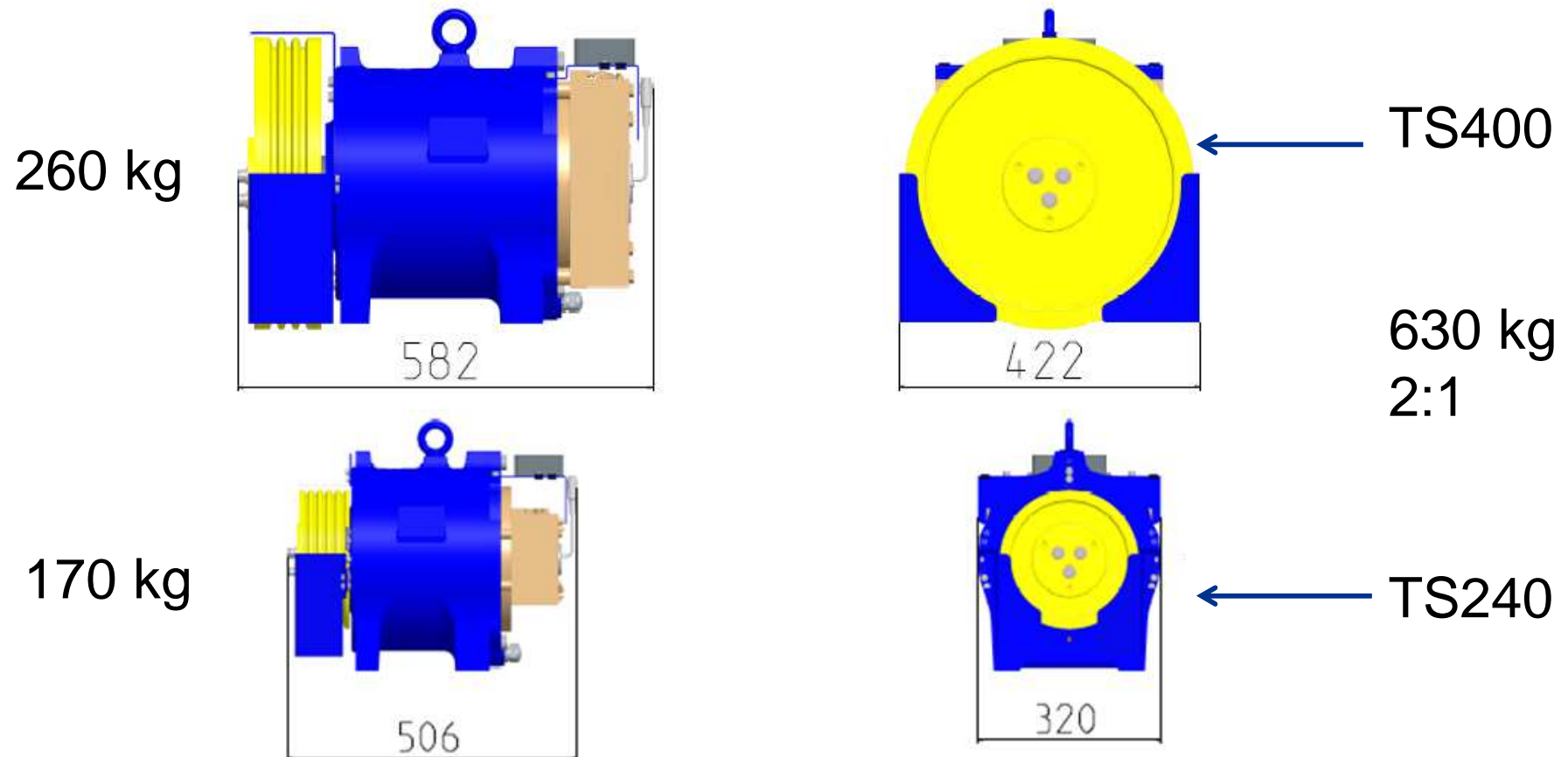
## Drehmoment: Von der Treibscheibe hängt alles ab

Benötigtes Drehmoment bei verschiedenen Konzepten:

Nutzlast	TS320 mm	TS240 mm	TS160 mm	TS120 mm
450 kg	250 Nm	185 Nm	120 Nm	85 Nm
630 kg	340 Nm	265 Nm	160 Nm	120 Nm
1000 kg	540 Nm	415 Nm	260 Nm	190 Nm

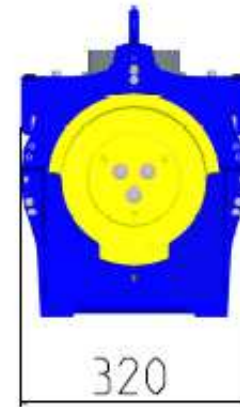
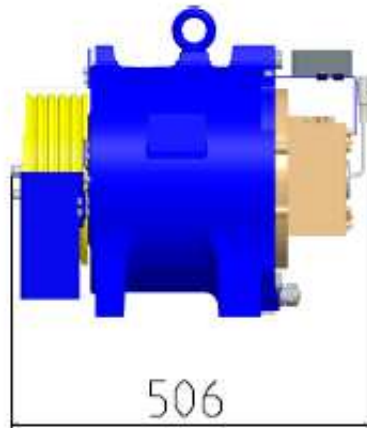
Übersichtstabelle für 2:1 Aufhängung und 25 m Förderhöhe

## Kleine Treibscheiben: Der Motor wird klein und leicht



## Kleine Treibscheiben: Der Motor wird klein und leicht

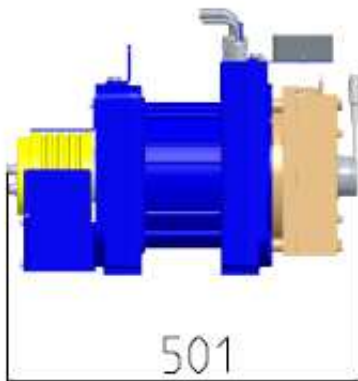
170 kg



← TS240

630 kg  
2:1

115 kg



← TS120



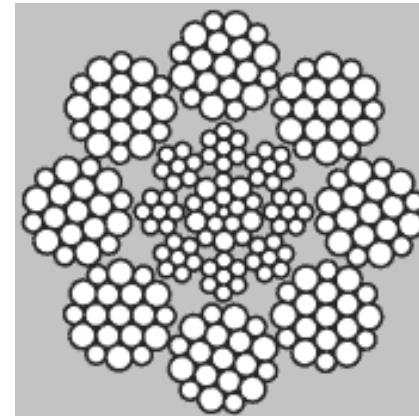
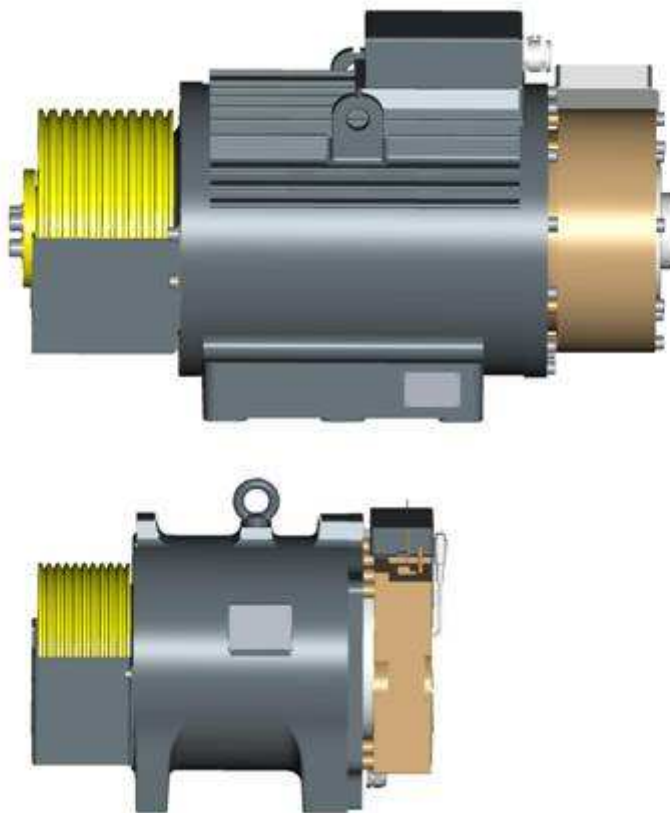
# Zusammenfassung

## Erfahrungen mit den verschiedenen Seilen bei getriebelosen Antrieben

Seil / Eigenschaft und Erfahrung	Anzahl Seile	Geeignet für getriebelose Antriebe	Gewicht getriebelose Maschine	Größe getriebelose Maschine	Geeignet für Neubau	Geeignet für Modernisierung	Handling	Systemkosten
> 8 mm Stahl	wenige	bedingt	sehr hoch	groß	bedingt für große Traglasten	geeignet	sehr einfach	hoch
8 mm Stahl	bis zu 10	geeignet	hoch	mittel	geeignet	bedingt	einfach	mittel
6,x mm Stahl	oft mehr als 10	sehr geeignet	gering	gering	sehr geeignet	bedingt	immer noch einfach	gering
6,x mm PU Mantel	unter 8	sehr geeignet	sehr gering	sehr gering	sehr geeignet	geeignet	komplex	gering

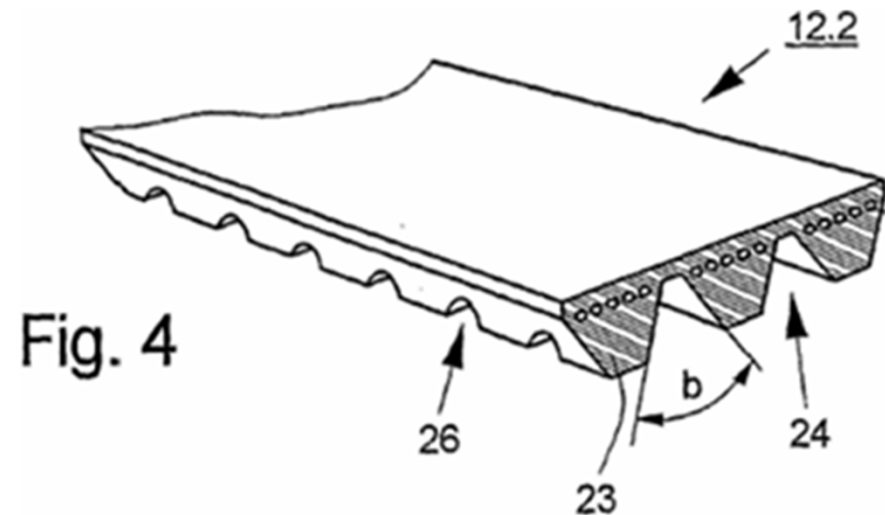
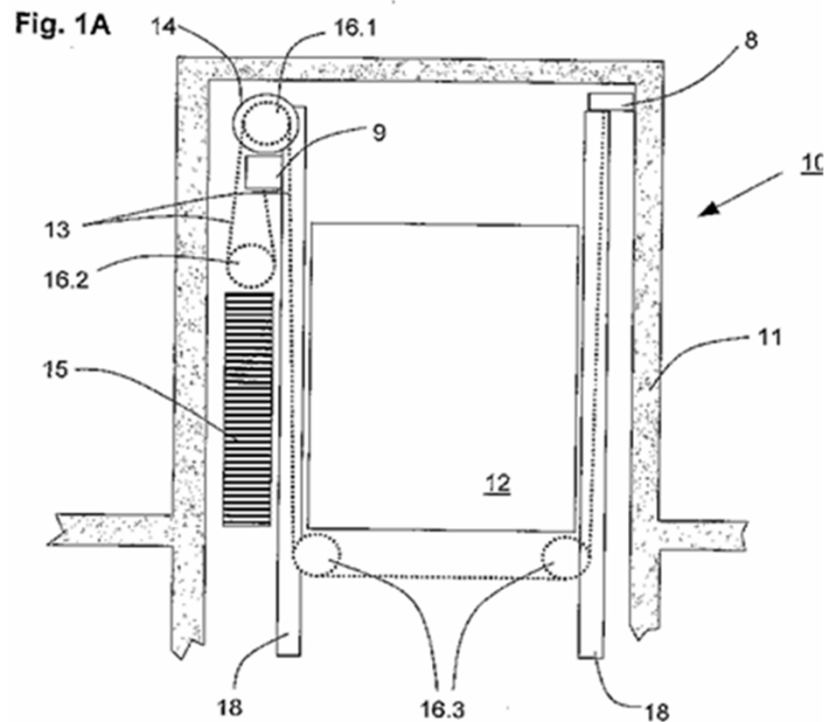
## Ausblick: Geht die Miniaturisierung weiter?

---



# Was ist noch patentrechtlich geschützt?

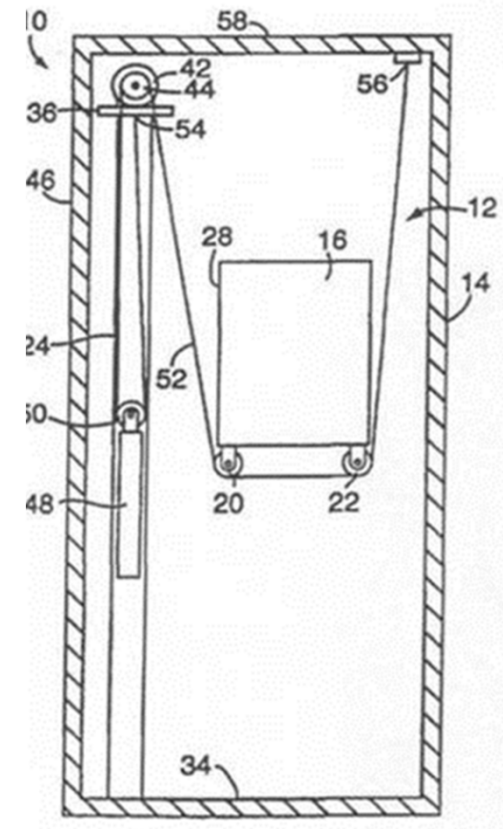
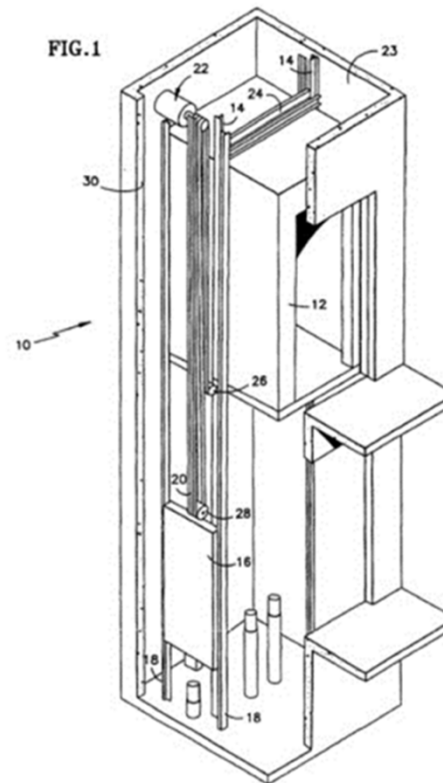
## EP 1 446 351 B1: Aufzug mit Keilrippenriemen



Ablauf: 22.11.2022

# Was ist noch patentrechtlich geschützt?

## EP 01066213 B1: Tragriemen



Ablauf: 28.02.2019

# Geht mit dem Riemen die Miniaturisierung weiter?

---

Der Drehmomentbedarf wird kleiner, die Achslast aber nicht!

Die Summe aus Kabinengewicht  $F$ , Gegengewicht  $G$ , Nutzlast  $Q$  und Seilgewicht  $S$  wirkt als Kraft auf die Welle, die Lagerung und das Gehäuse des Antriebs.

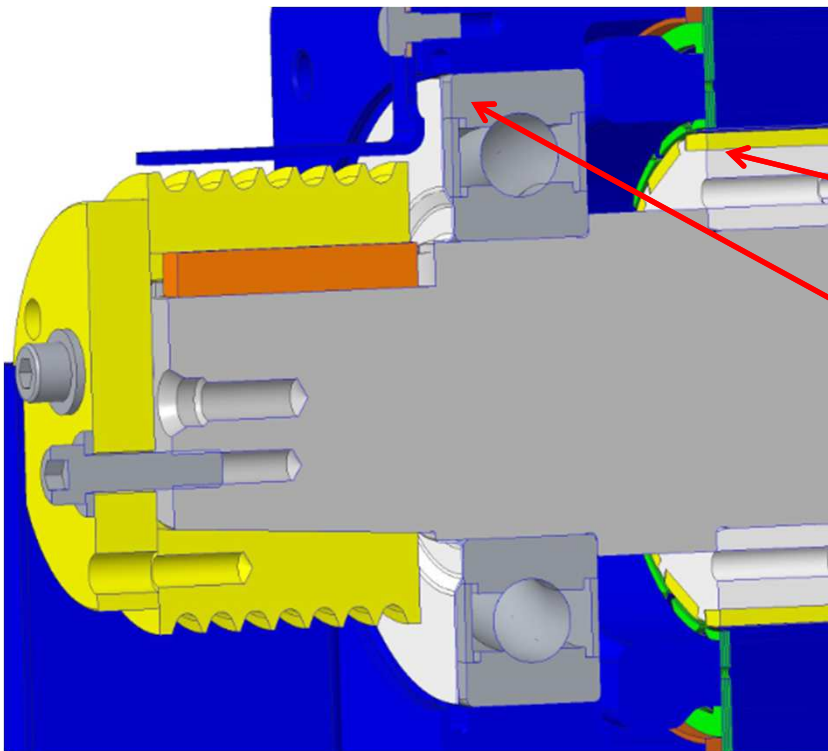
Die Aufhängung  $A$  der Seile zum Beispiel als Flaschenzug 2:1 ( $A=2$ ) reduziert wieder die Belastung.

$$\text{Achslast } FR = \frac{Q+F+G+A*s}{A} * 9,81$$



# Geht mit dem Riemen die Miniaturisierung weiter?

Achslast bleibt, Welle und Lager bleiben groß



- Schnittbild mit Welle und Lager des SM132
- Magnetrotordurchmesser ist kleiner als das Lager
- Kabinenleichtbau?
- Kabinenleichtbau!
- Riemen-Treibscheibe wird noch breiter

## Fazit

---

- Der optimale Antrieb für neue Tragmittel hat eine große Treibscheiben-Kranzbreite, einen kleinen Treibscheiben-Durchmesser, einen winzigen Elektromotor und eine noch kleinere Bremse.
- Vor allem aber ist er zuverlässig und durchdacht konstruiert und ausgewogen in der Bereitstellung von Drehmoment und Achslast. Die Anforderungen der spezifischen Tragmittellösung sind beachtet und neue Risiken wie Ölverschmierung von PU-Oberflächen der Tragmittel werden vermieden.
- Wie schon bisher gilt es Patente zu beachten und die beste maßgeschneiderte Lösung zu finden.

# Interlift Forum 2017

---

Haben Sie Fragen?



Die Königsklasse



Danke für Ihre Aufmerksamkeit und weiterhin eine  
erfolgreiche Messe

Bewegung durch Perfektion

**ZIEHL-ABEGG** 