



**Unaufhaltbar**  
2.500 PS – zusammengehalten durch den CONTI® SYNCHROCHAIN CARBON. Beim Tractorpulling trifft rohe Motorenpower auf Hochleistungszahnriemen. Mehr auf Seite 3



**Steter Tropfen...**  
Effizient, schnell und vor allem präzise – BRECO-Chef Dr. Thomas Steinert erklärt die neue Wasserstrahlschneidanlage für die Zahnriemenbearbeitung.

Mehr auf Seite 4 und 5



**Eigenheim mit Aufzug**  
(K)ein Weg zu weit? 17 Meter CONTI® POLYFLAT-Flachriemen machen die Eigenkonstruktion von Diplom-Ingenieur Georg Pfeffinger möglich.

Mehr auf Seite 6 und 7

## Auf den richtigen Partner kommt es an

Polyurethan-Zahnriemen in Linearmodulen für die Montage- und Handhabungstechnik

„Anbieter von Linearmodulen und Achssystemen müssen sich auf die Performance und die Qualität der Zahnriemen als wichtigem Zulieferteil absolut verlassen können“, weiß Rainer Müller, Teamleiter bei REIFF Technische Produkte, und verweist auf seinen langjährigen Kunden HSB Automation GmbH. Nur wenige Kilometer von Mulco-Vertriebspartner REIFF entfernt, entwickelt und fertigt HSB Linearmodule in fünf Standard-Baureihen, vier davon mit Polyurethan-Zahnriemen.

Die beiden Reutlinger Unternehmen REIFF und HSB verbindet eine mehr als zwanzigjährige Partnerschaft. Wie Rainer Müller nicht ohne Stolz hinzufügt, kommen in den zahnriemengetriebenen Linearmodulen von HSB zu 100 % BRECO-Zahnriemen aus dem Hause REIFF zum Einsatz.

„Das ist ungewöhnlich in der Branche und ein klares Indiz für die gleichbleibend hohe Qualität der BRECO-Zahnriemen und für die hohe Liefertreue von REIFF“, fasst der Spezialist für Antriebsriemen zusammen.

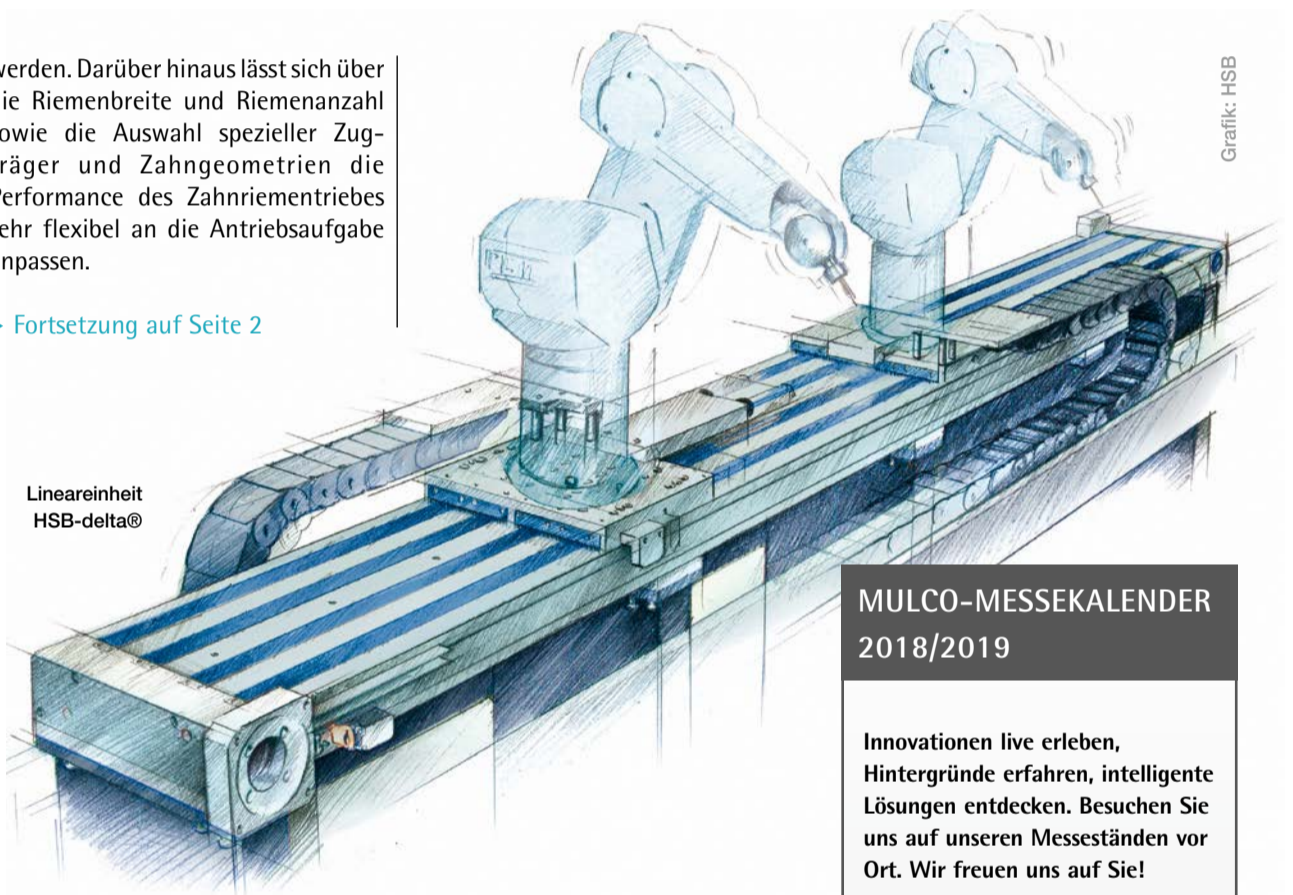
### Zahnriemen in der Lineartechnik

Zahnriemen sind in der Lineartechnik besonders weit verbreitet. Das liegt vor allem daran, dass dieses flexible und schmierstofffreie Antriebsselement sehr viele verschiedene Antriebskonfigurationen möglich macht. Während Kugelgewindetriebe nur die zwei Varianten stehende Mutter oder stehende Spindel zulassen, können durch eine geschickte Anordnung von Zahnscheiben und Zahnriemen mit diesen in Verbindung mit Führungssystemen verschiedenste Bewegungsfunktionen dargestellt

werden. Darüber hinaus lässt sich über die Riemenbreite und Riemenanzahl sowie die Auswahl spezieller Zugträger und Zahngeometrien die Performance des Zahnriementriebes sehr flexibel an die Antriebsaufgabe anpassen.

► Fortsetzung auf Seite 2

Lineareinheit HSB-delta®



Grafik: HSB

## Neue PU-Hochleistungszahnriemen

### BRECOFLEXmove nun auch in 15 mm-Teilung

Mulco-Mitglied BRECO Antriebstechnik erweitert seine Hochleistungszahnriemen-Familie „move“ um eine neue Teilung mit 15 mm. Die Endlos-Variante BRECOFLEXmove AT15 ist seit April 2018 lieferbar und stellt seine Leistungsfähigkeit bereits in verschiedenen Anwendungen unter Beweis. Als Meterware BRECOmove AT15 wird der Hochleistungszahnriemen ab dem dritten Quartal 2018 zur Verfügung stehen.

Wie schon bei den im Jahr 2017 präsentierten „move“-Hochleistungszahnriemen in 10 mm Teilung war auch bei den Zahnriemen mit 15 mm Teilung das wichtigste Entwicklungsziel eine deutlich gesteigerte Riemensteifigkeit. Das ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil die Belastbarkeit eines Zahnriemengetriebes in der Regel nicht etwa durch die Reißfestigkeit des Zahnriemens, sondern durch dessen Steifigkeit begrenzt wird.

Die Leistungsgrenze ist dann erreicht, wenn die Riementeilung durch Dehnung unter Last so groß wird, dass das Einzahnen auf der Zahnscheibe nicht mehr störungsfrei abläuft.

Trotz des stärkeren Zugträgers in den AT15 move-Zahnriemen können Standard-Zahnscheiben weiterhin verwendet werden. Um die größeren Momente auch sauber und verschleißfrei übertragen zu können, wurde zusätzlich die Zahnflanke FEM-optimiert. Ein zahnseitiges Laminat reduziert die Reibung und führt zu einer größeren Laufruhe des Zahnriemens. Ein kleinerer Mindestdurchmesser mit und ohne Gegenbiegung kommt dem Kundenwunsch nach kompakteren Antrieben entgegen.

BRECOFLEXmove-AT15-Zahnriemen stehen in den Breiten 25, 32, 50, 75 und 100 mm zur

Verfügung. Die Meterware wird in den Breiten 50, 75, 100 und 150 mm erhältlich sein. Abgesehen von größeren übertragbaren Drehmomenten profitieren Kunden von einer höheren Positioniergenauigkeit und kleineren Einschwingzeiten bei dynamischen Antrieben.

Alternativ können auch steilere Start- und Stopprampen gefahren werden. Abhängig vom Anwendungsfall sind schmalere Zahnriemen und Riemenscheiben einsetzbar, wodurch Kosten und Bauraum reduziert werden können.



Bild: Mulco

Hochleistungs-Polyurethan-Zahnriemen BRECOFLEXmove AT15.

### MULCO-MESSEKALENDER 2018/2019

Innovationen live erleben, Hintergründe erfahren, intelligente Lösungen entdecken. Besuchen Sie uns auf unseren Messeständen vor Ort. Wir freuen uns auf Sie!

 Schweden

#### ELMIA SUBCONTRACTOR 2018

13.-16. November 2018  
Jönköping  
[www.elmia.se/en/subcontractor](http://www.elmia.se/en/subcontractor)

Ihr Mulco-Partner vor Ort:  
Aratron AB  
Halle A, Stand A09:24  
[www.aratron.se](http://www.aratron.se)

 Deutschland

#### HANNOVER MESSE 2019

01.-05. April 2019  
Messegelände Hannover  
[www.hannovermesse.de](http://www.hannovermesse.de)

Gemeinschaftsstand der Mulco-Europe EWIV  
Halle 25  
[www.mulco.de](http://www.mulco.de)

► Fortsetzung von Seite 1

## Auf den richtigen Partner kommt es an

### Dynamik von Linearmodulen

Antrieb, Führungssystem und die Profilsteifigkeit bestimmen die wesentlichen Eigenschaften von Linearmodulen. Jedes Führungssystem und jede Antriebsart verfügt über spezifische Vor- und Nachteile. „Das ist bei der Konzeption von Linearmodulen zu beachten“, betont Otto Dohles, Vertriebsleiter bei HSB, und vergleicht die Antriebs- und Führungssysteme wie folgt: „Unsere Kugelgewindtriebe in den HSB-Linearmodulen bieten eine maximale Verfahrgeschwindigkeit von zirka 3 m/s, die Zahnstangenantriebe 5 m/s und BRECO-Zahnriementriebe in den Linearmodulen bis zu 10 m/s. Allerdings ist die Steifigkeit der Kugelgewindtriebe erheblich größer als die der Zahnriementriebe. Wälzkörper-Schienenführungen ermöglichen standardmäßig Geschwindigkeiten von bis zu 5 m/s, Rollenführungen bis etwa 8 m/s. Für schnelle Achsen ist die Kombination aus Rollenführung und Zahnriementrieb prädestiniert. Erst mit dem Zahnriementrieb ist das Potenzial der Rollenführung bezüglich der Verfahrgeschwindigkeit voll nutzbar. Allerdings sind die Steifigkeit, Positioniergenauigkeit und Tragfähigkeit solcher Linearachsen eher im Mittelfeld anzusiedeln. Für die Montage- und Handhabungstechnik ist das aber häufig ausreichend. Warum sollten Kunden für mehr Funktionen bezahlen als sie tatsächlich brauchen?“

Die besonderen Stärken von Linearmodulen mit Kugelgewindtrieb sind nach wie vor besonders präzise und steife Linearachsen. Allerdings, so lenkt Otto Dohles ein, „hat die Verfügbarkeit relativ kostengünstiger, induktiver Wegmesssysteme die Einsatzmöglichkeiten von Linearmodulen mit Zahnriementrieb auch in präzisen Maschinen und Anlagen erweitert. Ohne Messsystem verfügen die HSB-Linearssysteme mit Zahnriementrieb über eine Positioniergenauigkeit von 8/100 mm, mit Messsystem im Bereich von 1/100 mm.“

### Linearmodule in der Robotik

Linearmodule als 7. Achse für den Einsatz von Robotern werden aktuell stark nachgefragt. Hierfür setzt HSB Kompakt-Lineareinheiten der Baureihe HSB-delta® ein. Sie verfügen über zwei parallel angeordnete steife und tragfähige Schienenführungen in den bis zu 240 mm breiten Aluminiumprofilen. Die Hohlprofile verfügen jeweils über eine präzise bearbeitete Anschlagkante und Auflagefläche. Durch die Verschraubung mit der Unterkonstruktion erhält die Achse ihre endgültige Präzision und Steifigkeit.

Das breite Profil bietet die Möglichkeit, zwei Zahnriemen einzusetzen, die zwei Schlitten unabhängig voneinander antreiben können. An den Enden des Linearmodules wird hierzu jeweils ein Servotriebemotor angeflanscht. In dieser Linearmodule-Baureihe ermöglichen BRECO-Polyurethanzahnriemen mit sogenannten E-Stahl-Zugträgern bis zu 30 % kleinere Mindestzähnezahlen und somit kompaktere Außenmaße der Linearachsen. Hintergrund: Im E-Stahl-Zugträger verteilt sich der Zugträgerquerschnitt auf mehrere, dünnere Einzeldrähte. Dies reduziert die Biegespannungen in den Einzeldrähten und führt zu einer höheren Biegeelastizität, wodurch kleinere Mindestzähnezahlen möglich werden.

In der Baugröße HSB-delta® 240 kommt außerdem ein BRECO ATL10-Zahnriemen zum Einsatz. Dieser speziell für die Lineartechnik optimierte Zahnriementyp verfügt im Vergleich zum AT10 über verstärkte Zugträger. Größere Zugkräfte, höhere Steifigkeit und eine höhere Positioniergenauigkeit sind mit diesen Typen realisierbar. Otto Dohles ergänzt: „Selbstverständlich können die HSB-delta®-Linearmodule wie auch alle anderen Module zu Mehrachssystemen kombiniert werden. Darüber hinaus bieten wir noch drei weitere Standardbaureihen (siehe Tabelle) sowie Sonderlösungen auf Basis von Zahnriementrieben an.“

### Drehdurchführung

Die Drehdurchführung HSB-beta® 100-D-ASS wird häufig als Vertikalachse eingesetzt. Im feststehenden Schlitten befindet sich ein Umlenkriementrieb (oft auch Omega-Antrieb genannt), der die Achse auf und ab bewegt. Durch die Hohlkammer des Profils ist eine Hohlwelle gelagert. Diese wird oben von einem Servotriebemotor angetrieben. Am unteren Drehflansch lassen sich Greifer oder andere Vorrichtungen montieren. Mit dieser Achse sind kombinierte Dreh-Hub-Bewegungen realisierbar.

Kombinierte Dreh-Hub-Bewegung mit HSB-beta® 100-D-ASS.



- Lineartechnik
- Antriebstechnik
- Handhabungstechnik

### Doppelhubsysteme

Um einen sehr großen Hub mit kurzer Zahnriemenachse zu erreichen, ist es naheliegend, am Obertrum und am Untertrum eines Zahnriementriebes jeweils einen Schlitten anzuordnen. HSB bietet auf Basis dieses Prinzips die Doppelhubeinheit HSB-beta® 110-ADHE mit angetriebenem, stehenden Schlitten sowie die HSB-delta® 145-DHE mit dem Antrieb am Profil an.

Sowohl für die Standard-Baureihen als auch für die genannten Sonderlösungen hat REIFF die technische Beratung, die Auslegung der Zahnriemen und deren Lieferung komplett übernommen. Rainer Müller betont zur Liefersituation: „Auch in der aktuellen Hochkonjunktur tragen wir durch eine entsprechende Bevorratung der Zahnriemen zu einer störungsfreien Produktion bei HSB bei. Längere Lieferzeiten sind bei uns kein Thema. Das gilt auch für Sondermaße, wie z. B. für die 40 mm breiten BRECO AT10-Zahnriemen in einigen HSB-Linearmodulen.“ Diese Sonderzahnriemen werden bei REIFF auf die gewünschte Breite endbearbeitet.

Otto Dohles von HSB und Rainer Müller von REIFF sind sich sicher, dass das Potenzial zahnriementriebener Achsen noch lange nicht ausgereizt ist. Neuentwicklungen, wie der Hochleistungszahnriemen BRECOmove AT10 sowie der ab Oktober 2018 verfügbare BRECOmove AT15 bieten noch größere zulässige Zugkräfte und eine signifikant höhere Riemensteifigkeit. Nach Einschätzung der beiden Antriebsspezialisten lassen sich diese Eigenschaften in Linearachsen für noch dynamischere Positionierungen mit kürzeren Ausschwingzeiten nutzen. Abhängig vom Antrieb werden steilere Start- und Stopprampen und damit kürzere Zykluszeiten und eine höhere Produktivität von ganzen Maschinen möglich. Otto Dohles betont: „Wir sind sehr nah am Kunden und sobald der Markt eine höhere Leistungsdichte fordert, haben wir mit REIFF einen Partner und BRECO Antriebstechnik einen Hersteller, mit dem wir passende Lösungen entwickeln können.“



Doppelhubsysteme von HSB Automation werden häufig für die Montage in der Automobilindustrie eingesetzt.

HSB Standard-Linearmodule	Mit Laufrollenführung	Mit Schienenführung
Kugelgewindtrieb	Mechanische Lineareinheiten <b>HSB-beta®</b>	Lineartechnische <b>HSB-alpha®</b>
	Kompakt-Lineareinheiten <b>HSB-delta®</b>	Mechanische Lineareinheiten <b>HSB-beta®</b> Kompakt-Lineareinheiten <b>HSB-delta®</b>
Zahnriementrieb	Mechanische Lineareinheiten <b>HSB-beta®</b>	Mechanische Lineareinheiten <b>HSB-beta®</b>
	Portal-Lineareinheiten <b>HSB-sigma®</b>	Kompakt-Lineareinheiten <b>HSB-delta®</b> Portal-Lineareinheiten <b>HSB-gamma®</b>
Zahnstange		Portal-Lineareinheiten <b>HSB-gamma®</b>

Mit seinen Linearmodulen aus stranggepressten Aluminiumprofilen deckt HSB ein sehr breites Spektrum bis 8 Meter Verfahrgang und zirka 250 kg Traglast ab.



Otto Dohles, Vertriebsleiter bei HSB.

„Als Entwicklungspartner für den Maschinenbau in der Montage- und Handhabungstechnik sowie der Automation können wir uns gegenüber unseren Kunden keine Lieferengpässe oder Qualitätseinbußen erlauben. Das gilt natürlich auch für unsere Zulieferer im Allgemeinen und für wichtige Systemkomponenten wie dem Zahnriemen im Besonderen.“

Bilder: HSB

## SUPERKRÄFTE FÜR DAS TRACTORPULLING



Das Gebläse für die Motoraufladung des Challenger wird mit einem Zahnriemen des Typs CONTI® SYNCHROCHAIN CARBON angetrieben.

Der CONTI® SYNCHROCHAIN CARBON von Mulco-Mitglied ContiTech Antriebssysteme ist ein Polyurethan-Zahnriemen mit Carbonzugstrang, der hohe Leistungen extrem zuverlässig überträgt. So manche Anwendung wäre ohne den Hochleistungszahnriemen kaum realisierbar – zum Beispiel der Antrieb für das Gebläse, das im Tractorpulling-Fahrzeug "The Challenger" für die Aufladung des V12-Zylindermotors sorgt.

Tractorpulling ist ein Motorsport, bei dem ein mit Gewichten beladener Bremswagen von einem Zugfahrzeug über eine 80 bis 100 Meter lange Bahn geschleppt wird. Das Ziel ist, den Bremswagen möglichst in einem sogenannten Full Pull über die gesamte Bahn zu ziehen. Gelingt dies mehreren Fahrern, müssen sie unter erschwerten Bedingungen – also mit höherem Bremsgewicht – erneut gegeneinander antreten. Wer die weiteste Distanz schafft, hat gewonnen. Gestartet wird in verschiedenen Klassen, die sich am Gesamtgewicht der Zugfahrzeuge orientieren. Das fünfköpfige, im niederländischen Goudswaard ansässige Challenger-Team nimmt bereits seit 1992 an Tractorpulling-Wettkämpfen teil. Im April 2015 trat das Team mit einem neu konstruierten Fahrzeug beim Event im westfälischen Füchtdorf an und erreichte dabei in der freien Klasse bis 950 kg einen sehr guten vierten Rang. In der Folge stellten sich allerdings Probleme ein. So fiel der Zahnriemen, der das Gebläse für die Motoraufladung über die

Kurbelwelle des Motos antreibt, gleich in mehreren Wettkämpfen hintereinander aus. Das Challenger-Team probierte einiges aus, um das Problem zu lösen. Die Umrüstung auf einen CONTI SYNCHROCHAIN CARBON-Riementrieb brachte schließlich den gewünschten Erfolg.

### Hochleistungszahnriemen der Extraklasse gefragt

Im Challenger befindet sich ein Rolls-Royce Meteor, ein Panzermotor, der 1943 aus dem Flugmotor Rolls-Royce Merlin entwickelt wurde. Mit 12 Zylindern und 27 Litern Hubraum leistet er von Haus etwa 810 PS, durch die Aufladung kommt er auf rund 2.500 PS.

Bei der Auslegung des neuen Riementriebs mussten diverse Parameter berücksichtigt werden. So wurde die Zahnriementeilung von 8M auf 14M geändert, die Riemenscheiben entsprechend angepasst und eine überflüssige Spannrolle entfernt. Diese Maßnahmen führten zu einer signifikanten Verbesserung der Antriebsgeometrie. Bei der Auswahl des Zahnriemens entschied man sich für den CONTI SYNCHROCHAIN CARBON. Dieser Hochleistungs-Zahnriemen ist in der Lage, bei einer Leistung von 2.500 PS, Drehzahlen von 4.000 Umdrehungen pro Minute für den Motor und 12.000 Umdrehungen pro Minute für das Gebläse, die Kraft von der Kurbelwelle auf das Gebläse für die Motoraufladung zuverlässig zu übertragen.

### Über den CONTI® SYNCHROCHAIN CARBON

Der CONTI SYNCHROCHAIN CARBON ist ein Polyurethan-Zahnriemen mit Carbonzugstrang. Der Riemen ist sehr verschleiß- und abriebfest und überträgt hohe Leistungen extrem zuverlässig, insbesondere bei großer Kräfteinwirkung. Herzstück des Riemens ist der Carbonzugstrang, der sich bei gleicher Belastung noch geringer dehnt als ein Zugstrang aus Aramid. Dadurch weist er eine bessere Teilungsgenauigkeit bei hoher Zugbelastung auf. Diese Eigenschaft in Kombination mit dem harten Zahn aus dem Kunststoff Polyurethan reduziert das Risiko des Zahnüberspringens deutlich.

### Ein weiterer Vorteil:

Durch die hohe Steifigkeit des Cordes wird der Vorspannungsverlust minimiert und dadurch die Effizienz des Antriebs nochmals gesteigert. Der CONTI SYNCHROCHAIN CARBON ist somit nahezu wartungsfrei und hilft, Kosten im Bereich der Wartung, der Instandhaltung und der Wiederbeschaffung zu reduzieren. Durch seinen höheren Wirkungsgrad, das ruhigere Laufverhalten, die nicht notwendige Schmierung und das nicht erforderliche Nachspannen zeigt der Riemen auch viele Vorteile gegenüber einem Kettenantrieb und kann diesen ersetzen.

Die Veröffentlichung dieses Berichts erfolgt mit freundlicher Genehmigung von ContiTech Antriebssysteme.

Zuverlässige Lösung für die Motoraufladung: Der CONTI® SYNCHROCHAIN CARBON ist sehr verschleiß- und abriebfest und überträgt hohe Leistungen äußerst zuverlässig.

Fachbeitrag von Dr. Thomas Steinert, Geschäftsführer  
der BRECO Antriebstechnik Breher GmbH & Co. KG

## Ein extrem sauberer und präziser Schnitt



Bilder: Breco

Mittels Wasserstrahltechnik bearbeiteter BRECO-Transportriemen.

## Wirtschaftliche Bearbeitung von PU-Zahnriemen mit dem Wasserstrahlschneidverfahren

**Zahnriemen für Transportantriebe sind in der Regel keine Standardware. Rund 70% der bei BRECO produzierten PU-Zahnriemen werden kundenspezifisch bearbeitet. Die große Herausforderung besteht darin, eine flexible und dennoch wirtschaftliche Endbearbeitung der Zahnriemen zu realisieren. Ein wichtiger Schritt war die Entwicklung einer neuartigen Wasserstrahlschneidmaschine. Die Vorteile für BRECO-Kunden: Höhere Präzision, geringere Kosten, kürzere Lieferzeiten.**

Die immer weiter zunehmende Vielfalt an Produkten im Konsumgüterbereich erfordert eine steigende Flexibilität in der automatisierten Produktion. Folglich müssen auch die dort eingesetzten Zahnriemen-Transportantriebe in einer immer größeren Variantenvielfalt verfügbar sein. Gleichzeitig werden vom Maschinenbau kürzere Lieferzeiten gefordert. Die Bearbeitung von Zahnriemen, wie z. B. das Einbringen von Bohrungen und Konturen, ist jedoch relativ zeit- und kostenintensiv und alles andere als trivial, denn man hat es mit einem Verbund aus zwei völlig unterschiedlichen Materialien zu tun: Auf der einen Seite das relativ weiche Polyurethan und auf der anderen Seite die hochfesten und recht harten Zugträger aus Stahl. Wir setzen abhängig von der Aufgabenstellung unterschiedliche Bearbeitungsverfahren ein.

### Bohren, Fräsen, Stanzen

Die klassische spanende Bearbeitung mittels Bohren und Fräsen eignet sich besonders gut für das PU und wird gerne für Taschen o. ä. verwendet. Allerdings sind die Zugträger im Zahnriemen für den Fräser tabu. Die feinen Filamente würden die Schneiden des Fräasers schnell verschleiben lassen und sich im Extremfall um den Fräser wickeln und zum Werkzeugbruch führen. Gebohrt wird deshalb auch nur in Bereichen, in denen keine Zugträger liegen.

Im Vergleich zur spanenden Bearbeitung ermöglicht das Stanzen Durchbrüche durch das PU und die Zugträger. Beim Stanzen kommt es durch die hohen Passivkräfte vor dem eigentlichen Schneid- bzw. Abscherprozess zu einer Verformung und Verdrängung des weichen Kunststoffes. Dies macht sich vor allem bei größeren Wandstärken durch eine sichtbare Einschnürung an den Schneidflächen bemerkbar. Gestanzte Konturen sind daher nicht so präzise wie spanend bearbeitete. Das Stanzen eignet sich z. B. gut für die Verbindung von zwei Zahnriemenenden. Diese erhalten mittels Stanzen eine fingerartige Kontur und werden anschließend miteinander verschweißt.

### Wasserstrahlschneiden

Das Wasserstrahlschneiden bietet im Vergleich zu den zuvor genannten

Verfahren den großen Vorteil, dass es durch beide Materialien beliebige Konturen ohne zusätzliche Werkzeugkosten schneiden kann. Mit diesem Verfahren entfallen die sonst üblichen Passivkräfte, die beim Stanzen unvermeidlich sind. Auch Grate bilden sich nicht, die beim Zerspanen auf der Fräseraustrittseite stets entstehen. Die Konturen sind sehr maßhaltig und die Schneidflächen besonders winklig. Durch schnelle Trocknung nach dem Schnitt und den hervorragenden Rostschutz ist Korrosion trotz des Wasserkontaktes an den aufgeschnittenen Zugträgern kein Thema. Die feinen Filamente bestehen aus einem hochlegierten Stahl und sind einzeln verzinkt. Reklamationen aufgrund von Zugträgerkorrosion kennen wir nicht. Technologisch betrachtet ist das Wasserstrahlschneiden ein hervorragendes, aber leider auch sehr teures Bearbeitungsverfahren mit einem hohen Wartungsaufwand.

### Intermittierender Bearbeitungsprozess limitiert die Wirtschaftlichkeit

Da der Verfahrensweg der X-Achsen von Fräs-, Bohr- und Wasserstrahlmaschinen begrenzt ist, kann man Zahnriemen ohne weitere Hilfsmittel je nach Tischgröße der Maschine nur in Abschnitten von zirka 500 bis 750 mm bearbeiten. Hat die Maschine das Lochbild abgefahren, löst der Mitarbeiter die Spannvorrichtung,

legt den Zahnriemen um eine Bearbeitungslänge von Hand weiter, spannt ihn wieder und startet das nächste Bearbeitungsbild. Es kann durchaus vorkommen, dass in einen Zahnriemen von 30 Meter Länge 1200 Löcher eingebracht werden müssen. Die besondere Herausforderung bei der Bearbeitung der Zahnriemen – ob gefräst, gebohrt, gestanzt oder mit Wasserstrahl geschnitten – besteht in dem großen Anteil der Rüstzeit an der gesamten Bearbeitungszeit.

### Kontinuierlicher Bearbeitungsprozess für mehr Wirtschaftlichkeit

Bei BRECO hatte man schon vor vielen Jahren damit begonnen, an die Bohr- und Fräsmaschinen speziell konstruierte Zahnriementriebe zu adaptieren. Sie nehmen den zu bearbeitenden PU-Zahnriemen auf. Dieser wird unter dem Werkzeug in X-Richtung umlaufend entsprechend dem Bohr- bzw. Fräsbild bzw. der Teilung weiter getaktet. Die Positionierung des Zahnriemens zum Werkzeug erfolgt dabei entweder mit verzahnten Niederhaltern oder direkt über den Zahnriemenantrieb. Für die Bearbeitung von endlicher BRECO-Meterware wird diese in einem vorgelagerten Prozess durch Verschweißen endlos gemacht und nach der Bearbeitung wieder aufgetrennt. Durch den an der Maschine umlaufenden Zahnriemen entfällt das

häufige und zeitraubende Umspannen und der Bearbeitungsprozess läuft kontinuierlich bis zur letzten Bohrung ab. Dieses Verfahren nutzen wir für die Fräs- und Bohrbearbeitung für Riemenlängen von 1,1 bis 32 Meter. Mit einer zusätzlich anbaubaren, kaskadierten Riemenumlenkung kann man das Spektrum nach oben auf bis zu 193 Meter erweitern.





Seit wenigen Wochen in Betrieb: Die neu entwickelte Wasserstrahlschneidanlage reduziert die Schneidkosten und die Produktionszeit.



Der Schneidprozess läuft vollautomatisch unter Wasser ab. Die verstellbaren Umlenkscheiben erweitern das Riemenlängenspektrum auf bis zu 14,5 Meter Länge.



Unter dem Zahnriemen im Bereich des Schneidkopfes befindet sich eine schräg angeordnete Verschleißplatte, die den Strahl ablenkt und so verhindert, dass das Untertrum vom Wasserstrahl getroffen wird. Ein pneumatisch betätigter Niederhalter fixiert den Zahnriemen während der Bearbeitung.

## Neu entwickelte Wasserstrahlschneidmaschine für die Zahnriemenbearbeitung

Um unseren Kunden eine individuelle und dennoch möglichst wirtschaftliche Bearbeitung bieten zu können, haben wir die bei der Zerspanung bereits seit Jahren erfolgreich genutzte Integration eines Triebes für den zu bearbeitenden Riemen in die Bearbeitungsmaschine auf den Wasserstrahlprozess übertragen. Ein Umbau marktgängiger Wasserstrahlschneidmaschinen war leider nicht möglich, so dass eine Neuentwicklung mit einem Sondermaschinenbauer anstand.

Die gewünschte Umstellung auf einen unter dem Wasserstrahl vorbeilaufenden Riementrieb führte konstruktiv zu der Problemstellung, dass das Untertrum nicht vom Wasserstrahl getroffen werden darf. Dies kann zum einen durch einen nach oben um den Schneidkopf herum geführten Riemenlauf, zum anderen durch eine Verschleißplatte zwischen Ober- und Untertrum, die den Wasserstrahl „abfängt“, gelöst werden. Eine im Vorfeld durchgeführte Studie hatte uns gezeigt, dass kleinere und mittlere Riemenlängen besonders häufig mittels Wasserstrahlschnitt bearbeitet werden müssen.

Der Realisierung einer möglichst kleinen Mindestriemenlänge kam daher besondere Bedeutung zu. Die Führung des Riementriebs oberhalb des Schneidkopfes hätte zu Mindestlängen von ca. 2,5 m geführt. Deshalb entschieden wir uns für die Lösung mit der Verschleißplatte. Um möglichst wenig Zeit für die Umrüstung auf ein anderes Zahnriemenprofil zu benötigen, wird der Zahnriemen mit einem Servoantrieb positioniert. Eine verstellbare Riemenumlenkung erweitert die maximale Riemenlänge auf beachtliche 14,5 Meter. Die Mindestlänge beträgt dennoch nur 1,1 Meter.

## Geringere Kosten und mehr Präzision für BRECO-Kunden

Mit der neuen Maschine lassen sich die Schneidkosten für große Lochzahlen signifikant senken. Die Bearbeitungszeit des abgebildeten Zahnriemens mit zirka 6 Meter Länge konnte auf der neuen Maschine im Vergleich zum intermittierenden Verfahren auf einer konventionellen Wasserstrahlschneidmaschine um etwa 70 % gesenkt werden. Die neue Maschine ist seit zwei Monaten sehr erfolgreich im Einsatz und schon heute können wir das automatisierte Wasserstrahlschneiden für ein sehr großes Riemenspektrum nutzen

und niedrigere Produktionskosten an unsere Kundschaft weitergeben. Da sich in Summe auch die Produktionszeiten reduzieren, gehen wir aktuell davon aus, dass wir unsere Lieferzeiten für Zahnriemen mit hohem Bearbeitungsaufwand um zirka eine Woche reduzieren können.

## Beginn einer Erfolgsgeschichte

Am Donnerstag, den 16. November 2017, jährte sich der Gründungstag des Hauses BRECO auf den Tag genau zum fünfzigsten Mal. Rudolf Breher gründete damals das Unternehmen als Werkzeugbau- und Kunststoffverarbeitungsbetrieb. Mit einer Belegschaft von fünf Mitarbeitern und einer Produktionsfläche von ca. 100 Quadratmetern wurde der Grundstein für den bis heute andauernden Erfolg gelegt. Der damalige Werkzeugbau gilt als Keimzelle des Unternehmens. Spritzwerkzeuge für Kunststoffteile und mit Polypropylen umspritzte Stahl-Flansche für die chemische Industrie waren die ersten Produkte.



Vor 50 Jahren klein angefangen: Mulco gratuliert und verbündet mit dem Pflanzen eines Apfelbaumes das Wachstum von BRECO.



Setzen die ersten Spatenstiche – v. l. n. r.: Dr. Jürgen Vollbarth (BRECO), Michael Ellinger (Mulco-Europe EWIV), Dr. Thomas Steinert (BRECO)



Trägt jetzt schon Früchte: Der von Mulco und BRECO gemeinsam eingepflanzte Apfelbaum. Wohl bekomms!



Fotos: Mulco

Rudolf Breher war ein Erfinder mit unternehmerischem Instinkt, der neue Ideen einfach ausprobierte, neue Lösungen fand und es verstand, diese erfolgreich in innovative Fertigungsverfahren und Produkte umzusetzen. 1968 wurde das BRECO-Fertigungsverfahren zur

Herstellung von Zahnriemen aus thermoplastischem Polyurethan, der sogenannten Meterware, entwickelt und zum Patent angemeldet. Sieben Jahre später folgte das Patent für das Extrusionsverfahren zur Herstellung von endlosen BRECOFLEX®-Zahnriemen.

Der Erfolg nahm seinen Lauf. Mit dem Beitritt zur Mulco im Jahr 1968 und in enger Kooperation mit den einzelnen Mitgliedsunternehmen, gelang es BRECO®- und BRECOFLEX®-Zahnriemen weltweit als hochwertiges und vielseitiges Antriebsselement zu etablieren.

Durch kluge Investitionen in Personal und Maschinen ist das Unternehmen kontinuierlich gewachsen. Mittlerweile arbeiten bei BRECO ca. 270 Beschäftigte auf einer Produktionsfläche von ca. 12000 Quadratmetern. Spezialisiert auf die Entwicklung von

individuellen Antriebslösungen behauptet BRECO auf dem Markt für Polyurethan-Zahnriemen seit Beginn eine Spitzenposition. Diese Spitzenposition zu verteidigen, ist das Ziel für die Zukunft.

Wenn Erfindergeist Früchte trägt, ist das immer ein Grund zum Feiern!

# AllSafe! Flachriemen in der Aufzugstechnik

Gut acht Meter Höhenunterschied und zahlreiche Treppen sind auf Dauer kräftezehrend, dachte sich Diplom-Ingenieur Georg Pfeffinger aus Karlsruhe und konstruierte für sein Eigenheim in Hanglage einen Aufzug.

heute sehr viele mechanische Teile über den Großhandel einfach zu beschaffen, so dass nur wenige Teile speziell angefertigt werden mussten", fasst Georg Pfeffinger zusammen und erklärt den Aufbau der Anlage.

ermöglicht sogar Start- und Stopp-Rampen.

„Als Zugmittel wählte ich einen Flachriemen von ContiTech. Unser Ingenieurbüro ist mit Zahnriemen von ContiTech und BRECO Antriebstechnik

gut vertraut. Wir entwickeln und fertigen Rohrablängautomaten für Automobilabgasanlagen und dort kommen Zahnriemen und Zahnscheiben zum Einsatz, die wir über Hilger u. Kern aus Mannheim beziehen. Dort habe ich auch den

Flachriemen für den Aufzug geordert“, erklärt der erfahrene Maschinenbauer. Da der Riemen im Außenbereich läuft, wählte Georg Pfeffinger einen CONTI POLYFLAT-Flachriemen mit rostfreiem Edelstahlcord.

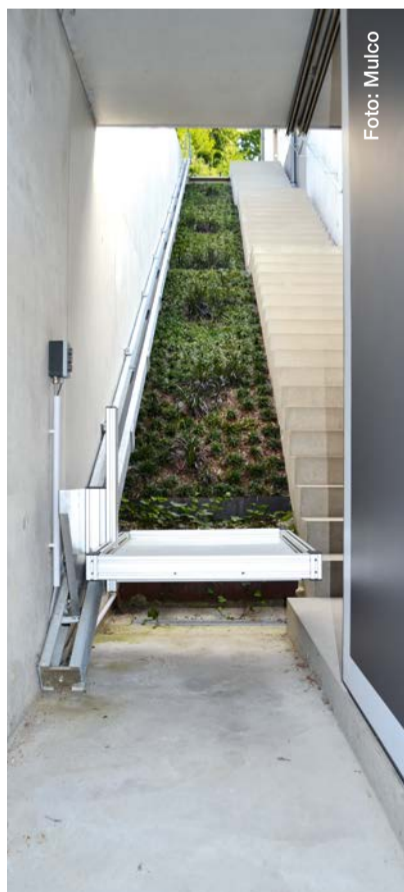


Foto: Mulco

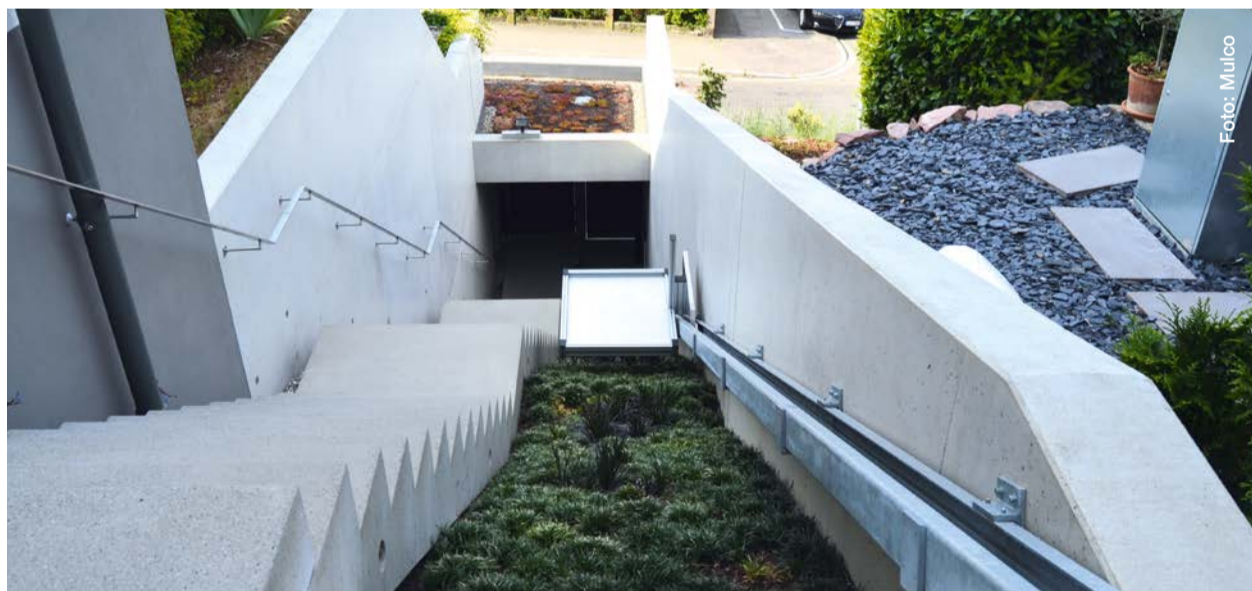


Foto: Mulco

### Aufzug für das Eigenheim

Die verzinkten Stahlprofile zur Führung des Fahrstuhls sowie die innenliegenden Laufrollen stammen aus dem Kranbau. Die Transportplatte besteht aus Standard-Aluminiumprofilen. Alle Bauteile sind entweder verzinkt oder vernickelt, da die Anlage im Freien läuft. Als Antrieb dient ein Industrie-Getriebemotor, der in einem abgedeckten Schacht am oberen Ende des Aufzugs montiert ist. Ein Frequenzumrichter



Getriebemotor mit Bremse und Wickelscheibe. Über der Wickelscheibe ist der per Hebel betätigte Sicherheitsschalter angeordnet.

Foto: Mulco

„Da es keine fertigen Lösungen am Markt gab und ich in Karlsruhe ein Ingenieurbüro betreibe, lag es nahe, den Aufzug selbst zu konstruieren und zu bauen. Glücklicherweise sind

Bei der Aufwärtsfahrt werden 17 Meter Flachriemen auf die Riemenscheibe – oder präziser Wickelscheibe – am Getriebemotor aufgewickelt. Abstreifbürsten halten die Oberfläche des Riemens sauber. Der Antrieb wird mit einer Bremse am Getriebemotor gehalten. Aus Sicherheitsgründen ist auch noch eine federvorgespannte Fangvorrichtung im Laufwagen integriert. Diese ist entriegelt solange eine Zugkraft auf den Riemen wirkt. Sollte der Riemen mutwillig beschädigt werden und reißen, drückt der Federmechanismus Bremsbacken in das Laufprofil und bringt den Fahrstuhl zum Halten. Die Kinematik ist so konstruiert, dass die Gewichtskraft des Fahrstuhls den Anpressdruck der Bremsbacken verstärkt. Gleichzeitig wird in diesem Fehlerfall auch der Antrieb mit Hilfe eines Sicherheitsschalters stromlos gesetzt. Eine kleine Laufrolle auf dem Flachriemen betätigt über einen kleinen Hebelarm den Öffner. Die Abwärtsfahrt erfolgt stromlos nur durch das Eigengewicht des Fahrstuhls. Es muss groß genug sein, um das Losbrechmoment des Antriebs überwinden zu können. Das Eigengewicht ist auch nötig, um die Federvorspannung der Sicherheitsbremse zu überwinden.

„Die Klemmung des Flachriemens am Laufwagen habe ich nach technischen Vorgaben vorgenommen, die mir Hilger u. Kern zur Verfügung stellte. Der Klemmverbinder ist so ausgelegt, dass die Ausziehkraft des Riemens größer ist als die Zerreißkraft des Riemens. Die Konstruktion ist einfach und robust und läuft nun zwei Jahren völlig problemlos. Ich gehe davon aus, dass das auch noch viele Jahre so sein wird“, freut sich Georg Pfeffinger und transportiert nach dem Morgensport entspannt sein Mountainbike nach oben.



Das Ende des Flachriemens ist als Schlinge um einen Bolzen gelegt und mit dem Zugteil zwischen zwei Stahlplatten verbunden.



Foto: Pera Palace Hotel

Es bedarf nicht viel Fantasie, sich vorzustellen, wie hier Könige und Staatsoberhäupter einer längst vergessenen Epoche ein- und ausgingen.

### Personenaufzüge: Erfindung mit großer Geschichte und weitreichenden Folgen

Die Erfindung des elektrischen Aufzugs geht auf Werner von Siemens im Jahr 1880 anlässlich einer Gewerbeausstellung in Mannheim zurück. 1889 erhielt der Eiffelturm Europas ersten elektrischen Personenaufzug, das Pera Palace Hotel in Istanbul 1892 Europas zweiten elektrischen Personenaufzug. Er ist der einzige heute noch voll funktionsfähige Fahrstuhl aus der Epoche der luxuriösen Eisenbahnhöfe. Eisenbahnhöfe deshalb, weil die Betreiber komfortabler Reisezüge in der Nähe ihrer internationalen Bahnhöfe auch noble Unterkünfte für ihre gut betuchte Klientel anbieten. Im Pera Palace stiegen zur Zeit

des Osmanischen Reiches Staatsoberhäupter, Aristokraten und Reiche aus Europa ab. König Edward VIII residierte hier in seiner persönlichen Suite und Agatha Christie schrieb in ihrem Lieblingszimmer 411 – ohne Mühe über den Aufzug zu erreichen – ihren berühmten „Mord im Orient-Express“.

Bis zur Einführung des elektrischen Fahrstuhls waren die oberen Stockwerke in Wohnhäusern Unterkünfte für arme Leute, die sich keine Wohnung in den begehrten unteren Geschossen leisten konnten. Wie kaum eine andere Erfindung veränderte der „automatische Aufzug“ den Städtebau und die Lebensbedingungen für die Menschen.

Heute zählen moderne Penthouse-Wohnungen dank Aufzug zu den beliebtesten und teuersten Wohnungen überhaupt. Rückblickend waren für die Entwicklung sicherer Aufzüge drei Komponenten besonders bedeutend: Ein zuverlässiger Antrieb, ein flexibles Zugmittel mit hoher Festigkeit und Lebensdauer sowie eine zuverlässige Fangvorrichtung. Letztere demonstrierte Elisha Graves Otis 1853 in New York publikumswirksam mit einem Selbstversuch: er ließ sich auf einer Aufzugsplattform mehrere Meter hochziehen und das Hanfseil von einem Mitarbeiter durchschneiden. Nach einem kurzen Ruck kam der

Aufzug zum großen Erstaunen der Besucher zum Stehen. Otis rief der begeisterten Menschenmenge zu: „All safe, Gentlemen, all safe!“ Bei durchtrenntem Seil drückte eine vorgespannte Blattfeder über einen Hebelmechanismus Sperrklinken in ein Zahnstangenprofil und blockierte so den Fahrstuhl. Die Entwicklung von Stahlseilen erhöhte die Zuverlässigkeit der Aufzüge deutlich. Flachriemen stellen die letzte Entwicklungsstufe der Zugmittel im Aufzugsbau dar. Den Stand der Technik erklärt Dipl.-Ing. René Preßler vom Vertriebsaußendienst bei Hilger u. Kern in dem untenstehenden Statement.

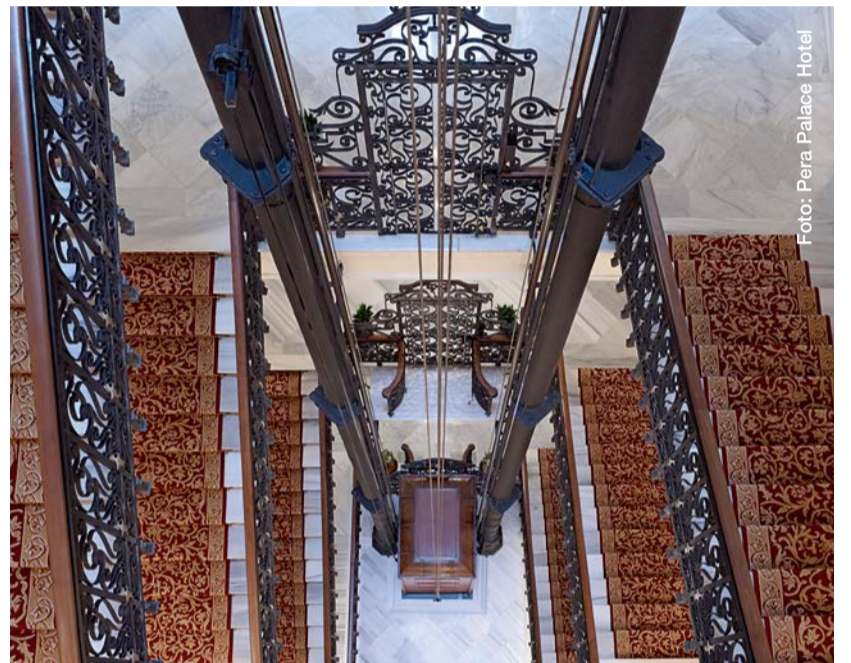


Foto: Pera Palace Hotel

Noch heute voll funktionsfähig: der elektrische Aufzug von 1892 im Pera Palace Hotel in Istanbul.

## Flachriemen in der Anwendung

„CONTI® POLYFLAT PU-Flachriemen sind in der Aufzugstechnik sehr weit verbreitet. Allerdings besteht zwischen dem Flachriemen von Herrn Pfeffinger und den Flachriemen für moderne Aufzüge ein Unterschied – sichtbar an den Wickelnasen. Pfeffingers Flachriemen besitzt eine gerade Wickelnase mit einer konstanten Teilung längs des Riemens. Bei schneller laufenden Flachriemen ist deren Wickelnase nicht gerade sondern gekrümmt ausgeführt. Zusätzlich ist die Teilung nicht konstant, sondern verändert sich von Teilung zu Teilung.

Warum betreibt man diesen Aufwand? Bei konstanter Teilung kann durch das periodische Auf- und

Ablaufen der Wickelnase auf den Riemenscheiben ein Laufgeräusch entstehen. Da Aufzüge in der Regel in geschlossenen Schächten laufen, übertragen sich die Geräusche sehr stark auf andere Bauteile. Die spezielle Form und Teilung der Wickelnase vermeidet diesen Effekt; der Flachriemen wird extrem lauffähig.

Eine weitere Anwendung finden die Flachriemen heute in Fitnessmaschinen. Die Flachriemen verdrängen dort die bislang eingesetzten Stahlseile. In der Vergangenheit kam es immer wieder zu Verletzungen an den aufgespleisten Enden der Stahlseile. Beim Flachriemen umschließt das Polyurethan die Zugträger komplett –

eine Verletzung ist ausgeschlossen. Grundsätzlich ist der Flachriemen durch die flache Anordnung der einzelnen Zugträger sehr viel biegewilliger als ein rundes Stahlseil, so dass die Antriebs- und Umlenkrollen deutlich kleiner und kostengünstiger dimensioniert werden können. Die Polyurethanummantelung bietet außerdem durch die hohe Traktion auf der Riemenscheibe eine effizientere Kraftübertragung im Vergleich zu Antrieben mit Stahlseilen. CONTI POLYFLAT PU-Flachriemen sind benzin-, öl-, fett- und UV-beständig. Daher eignen sie sich auch hervorragend für den Einsatz in Waschstraßen, mobilen Arbeitsgeräten, Scherenhubtischen und vielem mehr.“

Dipl.-Ing. René Preßler,  
Vertriebsaußendienst bei Mulco-Mitglied  
Hilger u. Kern, Mannheim



Flachriemen aus Polyurethan.

Fotos:  
Hilger u. Kern

# MULCO innovativ



## Vertriebspartner Deutschland



Hilger u. Kern GmbH  
Industrietechnik  
Käfertaler Straße 253  
68167 Mannheim  
Tel. +49 621 3705-0  
Fax +49 621 3705-403  
E-Mail: [antriebstechnik@hilger-kern.de](mailto:antriebstechnik@hilger-kern.de)  
[www.hilger-kern.de](http://www.hilger-kern.de)



Wilhelm Herm. Müller GmbH & Co. KG  
Heinrich-Nordhoff-Ring 14  
30826 Garbsen  
Tel. +49 5131 4522-0  
Fax +49 5131 4522-110  
E-Mail: [info@whm.net](mailto:info@whm.net)  
[www.whm.net](http://www.whm.net)



Roth GmbH & Co. KG  
Andernacher Straße 14  
90411 Nürnberg  
Tel. +49 911 99521-0  
Fax +49 911 99521-70  
E-Mail: [info@roth-ing.de](mailto:info@roth-ing.de)  
[www.roth-ing.de](http://www.roth-ing.de)

## Frankreich



BINDER MAGNETIC  
1, Allée des Barbanniers  
92632 Gennevilliers Cedex  
Frankreich  
Tel. +33 1 461380-80  
E-Mail: [info@binder-magnetic.fr](mailto:info@binder-magnetic.fr)  
[www.binder-magnetic.com](http://www.binder-magnetic.com)

## Schweden



Aratron AB  
Smidesvägen 4-8  
171 41 Solna  
Schweden  
Tel. +46 8 4041-600  
E-Mail: [info@aratron.se](mailto:info@aratron.se)  
[www.aratron.se](http://www.aratron.se)



Anton Klocke Antriebstechnik GmbH  
Senner Straße 151  
33659 Bielefeld  
Tel. +49 521 95005-01  
Fax +49 521 95005-11  
E-Mail: [info@klocke-antrieb.de](mailto:info@klocke-antrieb.de)  
[www.klocke-antrieb.de](http://www.klocke-antrieb.de)



REIFF Technische Produkte GmbH  
Tübinger Straße 2-6  
72762 Reutlingen  
Tel. +49 7121 323-0  
Fax +49 7121 323-3180  
E-Mail: [zahnriemen@reiff-gruppe.de](mailto:zahnriemen@reiff-gruppe.de)  
[www.reiff-tp.de](http://www.reiff-tp.de)



Walter Rothermundt GmbH & Co. KG  
Am Tannenbaum 2  
41066 Mönchengladbach  
Tel. +49 2161 694620  
Fax +49 2161 664469  
E-Mail: [info@rothermundt.de](mailto:info@rothermundt.de)  
[www.rothermundt.de](http://www.rothermundt.de)

## Großbritannien



Transmission Developments Co (GB) Ltd  
Dawkins Road  
Poole, Dorset, BH15 4HF  
Großbritannien  
Tel. +44 1202 675555  
Fax +44 1202 677466  
E-Mail: [sales@transdev.co.uk](mailto:sales@transdev.co.uk)  
[www.transdev.co.uk](http://www.transdev.co.uk)

## Spanien



DINÁMICA DISTRIBUCIONES, S.A.  
Ctra. N. II, km 592,6  
08740 S. Andreu de la Barca  
Spanien  
Tel. +34 93 6533-500  
Fax +34 93 6533-508  
E-Mail: [dinamica@dinamica.net](mailto:dinamica@dinamica.net)  
[www.dinamica.net](http://www.dinamica.net)

# MULCO innovativ

## Mulco-Europe EWIV

Fax +49 5131 4522-110

Sie benötigen Informationen zu unserem Produktangebot? Dann faxen Sie uns das ausgefüllte Formular oder senden Sie eine E-Mail an [info@mulco.de](mailto:info@mulco.de). Wenn Sie ein weiterführendes Gespräch oder ein Angebot wünschen, nehmen Sie bitte Kontakt zu einem Mulco-Vertriebspartner auf.

Ja, bitte senden Sie mir kostenlos und unverbindlich Informationen zum Thema:

### Polyurethan-Zahnriemen

- BRECO®, BRECOFLEX®
- BRECO®, BRECOFLEX® Veredelung
- BRECOFLEXmove, BRECOmove
- BRECO® ATN-System
- BRECOprotect®
- BRECObasic®
- BRECOgreen, BRECOFLEXgreen
- CONTI® SYNCHROFLEX
- CONTI® SYNCHROCHAIN / SYNCHROCHAIN CARBON
- CONTI® SYNCHRODRIVE
- CONTI® SYNCHRODRIVE N10 Noppenriemen

### Polyurethan-Flachriemen

- BRECO®, BRECOFLEX®-Flachriemen

### Synchroneisen und Zubehör

- SYNCHRONSCHEIBEN & KOMPONENTEN
- BRECO® Komponenten
- Zahnriemenschweißgerät TSG 5

Name, Vorname \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

PLZ / Ort \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Datum / Unterschrift \_\_\_\_\_

## Österreich



Haberkorn GmbH  
Modecenterstraße 7  
1030 Wien  
Österreich  
Tel. +43 1 74074-0  
E-Mail: [antriebsselemente@haberkorn.com](mailto:antriebsselemente@haberkorn.com)  
[www.haberkorn.com](http://www.haberkorn.com)

## Impressum

Herausgeber:  
Mulco-Europe EWIV  
Heinrich-Nordhoff-Ring 14  
D-30826 Garbsen  
Tel. +49 5131 4522-177  
Fax +49 5131 4522-184  
E-Mail: [info@mulco.de](mailto:info@mulco.de)  
[www.mulco.de](http://www.mulco.de)

Redaktion:  
Karen Scheffel  
Frank Steffen

Freie Autoren:  
Dipl.-Ing. (FH) Jochen Krismeyer

Layout & Druck:  
Gerschau.Kroth.Werbeagentur  
GmbH.  
Hohenzollernstraße 5  
D-30161 Hannover  
Tel. +49 511 16767-0  
Fax +49 511 16767-500  
[www.gkw-fachvertrieb.de](http://www.gkw-fachvertrieb.de)

BRECO®, BRECOFLEX®, BRECOprotect® und BRECObasic® sind eingetragene Warenzeichen der BRECO Antriebstechnik Breher GmbH & Co. KG. CONTI® SYNCHROFLEX, CONTI® SYNCHROCHAIN und CONTI® SYNCHRODRIVE sind eingetragene Warenzeichen der ContiTech AG. MULCO® ist eingetragenes Warenzeichen der Wilhelm Herm. Müller GmbH & Co. KG.

Copyright:  
Mulco-Europe EWIV

Nachdruck und elektronische Nutzung:  
Alle Beiträge und Abbildungen dieser Zeitung sind urheberrechtlich geschützt und Eigentum der Mulco-Europe EWIV, ihrer Gesellschafter oder der in dieser Ausgabe erwähnten Unternehmen. Jedwede Nutzung ohne schriftliches Einverständnis der Mulco-Europe EWIV oder ihrer Gesellschafter ist nicht gestattet.