

## Sind sie die Zukunft?

Einlagige und zweilagige industrielle Fördergurte

**Zusammenfassung:** Sie sind stärker, leichter, viel widerstandsfähiger, langlebiger und viel umweltfreundlicher. Der UsFlex von Fenner Dunlop ist seit langem etabliert, während sich der Ultra X seit seiner Einführung vor etwa sechs Jahren ebenfalls als großer Erfolg erwiesen hat und heute in einer rasch wachsenden Zahl von Betrieben in einem breiten Querschnitt von Industrien und Ländern der Riemen der Wahl ist.

## Are they the future?

Single and dual-ply conveyor belts

**Summary:** They are stronger, lighter, far more resilient, longer-lasting and much more eco-friendly. UsFlex is long established while Ultra X has continued to prove a great success since its launch some six years ago and is now the belt of choice in a rapidly increasing number of operations across a wide cross-section of industries and countries.

### Autor/Author

Leslie David, freiberuflicher Autor und Unternehmensberater aus Großbritannien  
[leslie.david@fennergpr.com](mailto:leslie.david@fennergpr.com)

Die Grundkonstruktion von Gummifördergurten hat sich seit 1905, als der Bergbauingenieur Richard Sutcliffe einen Gurt aus Baumwoll- und Gummischichten erfand, nicht grundlegend geändert. Aber seitdem ist der größte Teil des Gummis aufgrund seiner weitaus besseren Anpassungsfähigkeit synthetisch, und die Baumwollschichten wurden durch Lagen aus synthetischem Gewebe (in der Regel Polyester und Polyamid) mit einer dünnen Gummischicht zwischen den einzelnen Lagen ersetzt.

Die mehrlagige Karkassenstruktur besteht in der Regel aus drei oder vier Lagen, aber Gurte für extrem schwere Anwendungen können bis zu fünf oder mehr Lagen aus synthetischem Material haben, die alle durch eine äußere Gummischicht geschützt sind. Diese sogenannten "Mehrlagengurte" sind der bei weitem häufigste Typ von Fördergurten.



The basic construction of rubber conveyor belts has not changed fundamentally since 1905 when mining engineer Richard Sutcliffe invented a belt made from layered cotton and rubber. Since those times, because of its vastly superior adaptability, most of the rubber is now synthetic and the layers of cotton have been replaced by layers of synthetic (usually polyester and polyamide) fabric ply material with a thin layer (skim) of rubber in between each layer.

The multi-layered carcass structure usually consists of three or four layers but belts for extremely heavy-duty applications can have as many as five or more layers of synthetic ply, all of which are protected by an outer layer of rubber. These so-called "multi-ply" belts are by far the most common type of conveyor belt.

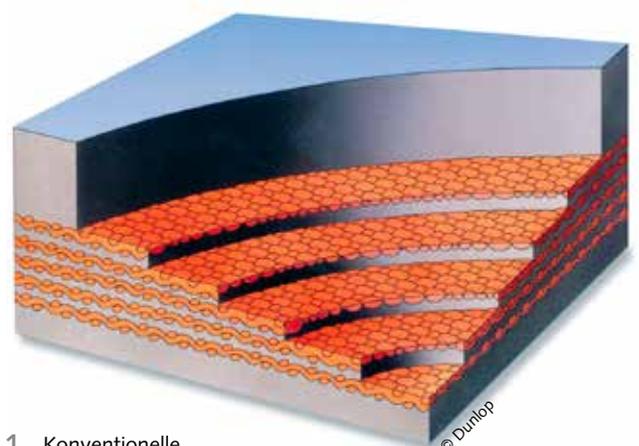


Geringere Umweltbelastung – weniger Energie, weniger Gummi,  
weniger synthetische Stoffe, weniger Chemikalien  
Less environmental impact – less energy, less rubber,  
less synthetic fabrics, less chemicals

© Dunlop

Trotz vieler Fortschritte durch Weiterentwicklungen weist die überwiegende Mehrheit der Riemen aus verschiedenen Gründen, insbesondere aufgrund von Preissenkungen und Importen aus Südostasien, keine kosteneffiziente Lebensdauer auf. Allgemeiner Oberflächenverschleiß, Schnitte, Furchen und Gummiabbau durch Ozon und ultraviolettes Licht sind häufige Ursachen. Hinzu kommen Riss-, Reiß- und Stoßschäden, die je nach Branche dazu führen können, dass bis zu 75 % der Fördergurte viel früher als nötig ersetzt werden müssen.

Katastrophale Risschäden gelten nach wie vor als unvermeidlich, weshalb häufig günstige, importierte "Opfergurte" verwendet werden. Ironischerweise sind diese minderwertigen Gurte weit weniger widerstandsfähig gegen Beschädigungen, was zu einem noch schnelleren und teureren Zyklus von Einbau, Reparatur und Austausch führt.



1 Konventionelle mehrlagige Konstruktion  
Conventional multi-ply construction

© Dunlop



© Dunlop

- 2 Auf dem Schrottplatz – die meisten Fördergurte bieten keine kosteneffiziente Nutzungsdauer  
 On the scrapheap – most conveyor belts do not provide a cost-efficient working lifetime

Despite many advances through further developments, for a variety of reasons, especially those involving price cutting and imports from Southeast Asia, the vast majority of belts do not provide a cost-efficient working lifetime. General surface wear and tear, cutting, gouging and rubber degradation caused by exposure to ozone and ultraviolet light are all common causes. Add to this rip, tear and impact damage which, depending on industry type, can result in as much as 75 % of conveyor belting needing to be replaced much sooner than it should be.

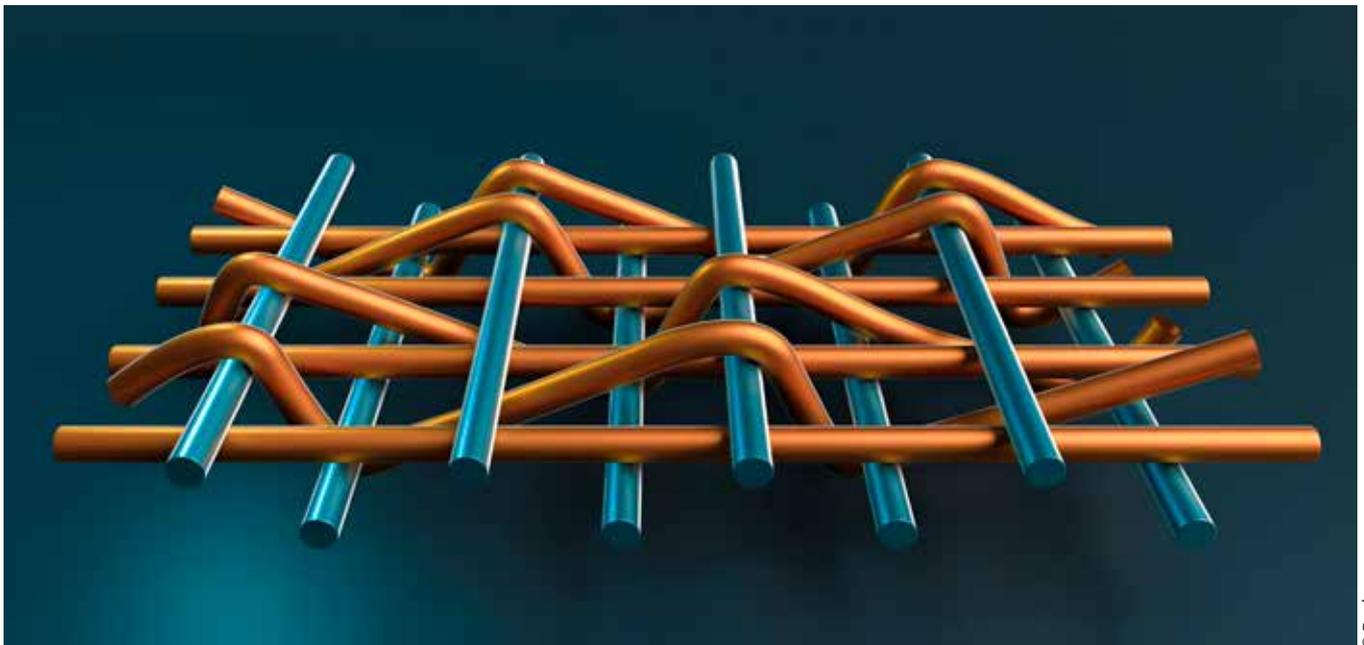
Catastrophic rip and tear damage is considered to be inevitable, which is why low price imported so-called “sacrificial” belts are often used. Ironically, low-grade belts have much less ability to resist damage, resulting in an even faster, more expensive cycle of fitting, repairing and replacing.

Under the leadership of their mutual chief Edwin Have, Fenner Dunlop BV, based in the Netherlands, and Fenner Dunlop Conveying Belting, based in Pennsylvania/North America, have developed a new generation of strong belts that are both more affordable and more environmentally sustainable. Having already developed extremely hard-wearing rubber compounds, the engineers and technicians focussed on the carcass, to build on a product that is characterized by toughness and longevity – the single and dual-ply UsFlex construction.

**UsFlex**

UsFlex from Fenner Dunlop was first introduced more than two decades ago. It combines premium grade rubber covers

- 3 UsFlex-Gurte verfügen über einzigartig konstruierte extrastarke Gewebelagen, die eine erstaunliche Reiß- und Stoßfestigkeit aufweisen  
 UsFlex belts have uniquely designed extra-strong fabric plies that have amazing rip and impact resistance



© Dunlop



© Dunlop

- 4 Getestet bis zur Zerstörung – mehr als fünfmal so reißfest in Längsrichtung und bis zu dreimal so schlagfest wie herkömmliche Gurte  
 Tested to destruction – more than five times the longitudinal rip resistance and up to three times greater impact resistance compared to conventional belting

Unter der Leitung ihres gemeinsamen Chefs Edwin Have haben Fenner Dunlop BV mit Sitz in den Niederlanden und Fenner Dunlop Conveying Belting mit Sitz in Pennsylvania/Nordamerika eine neue Generation von starken Riemen entwickelt, die sowohl erschwinglicher als auch umweltverträglicher sind. Nachdem sie bereits extrem widerstandsfähige Gummimischungen entwickelt hatten, konzentrierten sich die Ingenieure und Techniker auf die Karkasse, um ein Produkt aufzubauen, das sich durch Robustheit und Langlebigkeit auszeichnet – die ein- und zweilagige UsFlex-Konstruktion.

### UsFlex

UsFlex von Fenner Dunlop wurde erstmals vor mehr als zwei Jahrzehnten eingeführt. Es kombiniert erstklassige Gummibezüge mit extrastarken Gewebelagen. Obwohl als einlagige Konstruktion für Anwendungen mit geringerer Zugfestigkeit (bis zu 630 Nmm) erhältlich, ist die beliebteste Version von UsFlex die zweilagige 1000 Nmm. Auch wenn die Meinung herrscht, dass eine höhere Anzahl von Innenlagen zu einem stärkeren Gurt führt, ist dies nicht der Fall. Den größten Einfluss auf die Festigkeit und andere wesentliche physikalische Eigenschaften eines Fördergurts haben die Konstruktion und die Qualität des für die Karkasse verwendeten Lagenmaterials.

with extra strong fabric plies. Although available as a single-ply construction for lower tensile strength (up to 630 Nmm) applications, the most popular version of UsFlex is the dual-ply 1000 Nmm. Even though there is an opinion that a higher number of inner plies will result in a stronger belt, this is not the case. The greatest influence on the strength and other essential physical properties of a conveyor belt is the design and quality of the ply material used to create the carcass.

In the case of UsFlex, a specially woven fabric is the secret behind its success. The fabric consists of heavy strands of polyester running lengthwise and heavy nylon strands running crosswise held in position by a strong yarn. The strands are completely straight in both directions and not interlocked like a conventional fabric. This allows the weft to float free from the warp, thereby minimising the peak point of impact because the energy is dissipated over a larger area.

If a sharp object penetrates the carcass the nylon crosswise strands compact (gather) together, by gathering and forming an increasingly stronger barrier. It is a broadly similar principle to that of a fabric rip-stop breaker ply but significantly stronger and more effective. When penetrated and being pulled through



© Dunlop

5 Heimvorteil – Fenner Dunlop's hauseigene Gewebewerkstatt in Lavonia/USA

Home advantage – Fenner Dunlop's in-house fabric weaving facility in Lavonia/USA

Im Falle von UsFlex ist ein speziell gewebtes Gewebe das Geheimnis des Erfolgs. Das Gewebe besteht aus schweren, in Längsrichtung verlaufenden Polyestersträngen und schweren, in Querrichtung verlaufenden Nylonsträngen, die durch ein starkes Garn in Position gehalten werden. Die Stränge sind in beiden Richtungen völlig gerade und nicht wie bei einem herkömmlichen Gewebe miteinander verflochten. Dadurch kann der Schuss frei von der Kette schweben, wodurch der Spitzenaufprallpunkt minimiert wird, da die Energie über eine größere Fläche abgeleitet wird.

Wenn ein scharfer Gegenstand in die Karkasse eindringt, verdichten sich die quer verlaufenden Nylonfäden, indem sie sich zusammenziehen und eine immer stärkere Barriere bilden. Aufgrund ihres Designmusters können sich die Stränge zu einem Bündel zusammenschließen, das schließlich stark genug sein kann, um das Band zu stoppen oder sogar den Gegenstand, der das Problem verursacht hat, auszustoßen. Synthetische Lagen sind in der Regel effektiver als Stahl, wenn es darum geht, die Länge eines Risses zu minimieren. Das UsFlex-Gewebe ist sogar so stark, dass Fenner Dunlop es als Brecherlage in seinen Stahlseilgurten einsetzt.

Sowohl die ein- als auch die zweilagige UsFlex-Riemenkarkasse weisen eine mehr als fünfmal höhere Längsreißeigenschaft als mehrlagige Gurte gleicher Leistung sowie eine bis zu dreimal höhere Stoßfestigkeit als herkömmliche Gurte. Geschützt durch hochwertige Gummidecken haben UsFlex-Gurte seit langem den Ruf, eine bis zu vier- oder fünfmal längere Lebensdauer zu bieten, insbesondere im Vergleich zu importierten Gurten. Ein europäischer Steinbruchleiter bestätigte dies: "Bevor wir UsFlex-Gurte einbauten, mussten wir unsere Gurte alle drei

a trapped foreign object, the design pattern of the strands allows them to gather in a bundle that can eventually become strong enough to stop the belt or even expel the object causing the problem. Synthetic plies are usually more effective than steel when it comes to actually minimising the length of a rip. In fact, the UsFlex fabric is so strong that Fenner Dunlop use it as a breaker ply in their steel cord belts.

Both the single and dual-ply UsFlex belt carcasses possess a longitudinal rip resistance that is more than five times that of multi-ply belts of equivalent rating and an impact resistance that is up to three times greater compared to conventional belting. Protected by premium grade rubber covers, UsFlex belts established a long-standing reputation for being able to provide up to four or five times longer operational life, especially when compared to imported belts. As one European quarry manager testified: "We used to replace our belts every three to six months before we started fitting UsFlex belts. Now it can be four or five years before we need to fit a replacement."

### Ultra X

Following the success of UsFlex in extreme conditions, Fenner Dunlop used its in-house fabric weaving facility located in the USA to develop a new extra strength single-ply belt – the Ultra X as part of the so-called The X Series. Throughout the development of Ultra X, sections of belt carcass were repeatedly tested to destruction, including measuring the tear resistance according to the international EN ISO 505 standard. The tests revealed that the new (Ultra X) fabric possessed more than 3 times greater longitudinal rip resistance, up to 5 times better tear resistance and a far superior resistance to impact compared to traditional 3-ply or even 4-ply belting. There was also no

bis sechs Monate austauschen. Jetzt kann es vier oder fünf Jahre dauern, bis wir einen Ersatz einbauen müssen.“

### Ultra X

Nach dem erfolgreichen Einsatz von UsFlex bei extremen Bedingungen, nutzte Fenner Dunlop die hauseigene Stoffweberei in den USA zur Entwicklung eines neuen extrastarken einlagigen Gurts – den Ultra X als Teil der so genannten X-Serie. Während der Entwicklung von Ultra X wurden Abschnitte der Gurtkarkasse wiederholt bis zur Zerstörung getestet, einschließlich der Messung der Reißfestigkeit gemäß der internationalen Norm EN ISO 505. Die Tests ergaben, dass das neue (Ultra X-) Gewebe eine mehr als dreimal höhere Längsreißfestigkeit, eine bis zu fünfmal höhere Weiterreißfestigkeit und eine weitaus höhere Stoßfestigkeit als herkömmliche 3- oder sogar 4-lagige Gurte aufweist. Auch die Gesamtfestigkeit stand außer Frage. Mit dem einlagigen Ultra X3-Gurt ist es z.B. möglich, ein Gewicht von bis zu 56 t zu ziehen.

Dr. Michiel Eijpe, dem Direktor für Innovation und Nachhaltigkeit bei Fenner Dunlop in den Niederlanden, zufolge liegt die Besonderheit des Ultra X nicht nur in dem speziellen Gewebe, sondern auch in den Vorteilen der Fingerverbindungen. „In erster Linie ist das von unseren Kollegen in den USA entwickelte Gewebe in der Lage, Belastungen standzuhalten, die einen normalen Gurt zerstören würden. Ultra X hat außerdem eine erstaunliche Zugfestigkeit. Die Längszugfestigkeit des X1 beträgt beispielsweise 330 N/mm und der X3 hat eine Längszugfestigkeit von 550 N/mm. Eine einlagige Konstruktion erfordert die Herstellung einer Fingerverbindung. Der enorme Vorteil dieser Fingerverbindungen besteht darin, dass sie bis zu 90 % der Zugfestigkeit des Riemens beibehalten. Im Vergleich dazu liegt die Zugfestigkeit bei einer 3-lagigen Stufenverbindung nur bei maximal 67 %.“

Der höhere Wirkungsgrad der Verbindung zusammen mit der Zugfestigkeit führt zu gleichwertigen Zugfestigkeiten und Sicherheitsfaktoren, die mit denen von konventionellen 3- oder 4-Lagen-Gurten mehr als vergleichbar sind. Fingerverbindungen sind nachweislich stärker und haltbarer, so dass Reparaturen und Neuverbindungen fast nicht mehr erforderlich sind.

### Vorteile der ein- und zweilagigen Gurte

Die Umweltauswirkungen von ein- und zweilagigen Gurten sind ebenfalls erheblich geringer. Die Verwendung von nur einer oder zwei Lagen anstelle von 3, 4 oder mehr Lagen trägt zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Maximierung der Produktionseffizienz bei, da weniger Kalandrierläufe (Lagenbildungen) erforderlich sind.

Das bedeutet auch, dass weniger Kautschuk verwendet wird, was eine entsprechende Verringerung der Menge an Chemikalien und Zusatzstoffen bedeutet, die zur Herstellung dieses Kautschuks verwendet werden. Die drastische Verringerung der Menge an Nylon und Polyester, die für die Herstellung einer einzigen Gewebelage verwendet wird, im Vergleich zu den mehreren Lagen eines herkömmlichen mehrlagigen Gurtes, ist besonders wichtig, da synthetische Gewebe nicht biologisch abbaubar sind. Die weitaus höhere Widerstandsfähigkeit von Ultra X- und UsFlex-Gurten bedeutet darüber hinaus, dass sie viel seltener ausgetauscht werden müssen. Und das bedeutet

question about the overall strength. For example, the Ultra X3 single ply belt proved capable of pulling up to 56 t in weight.

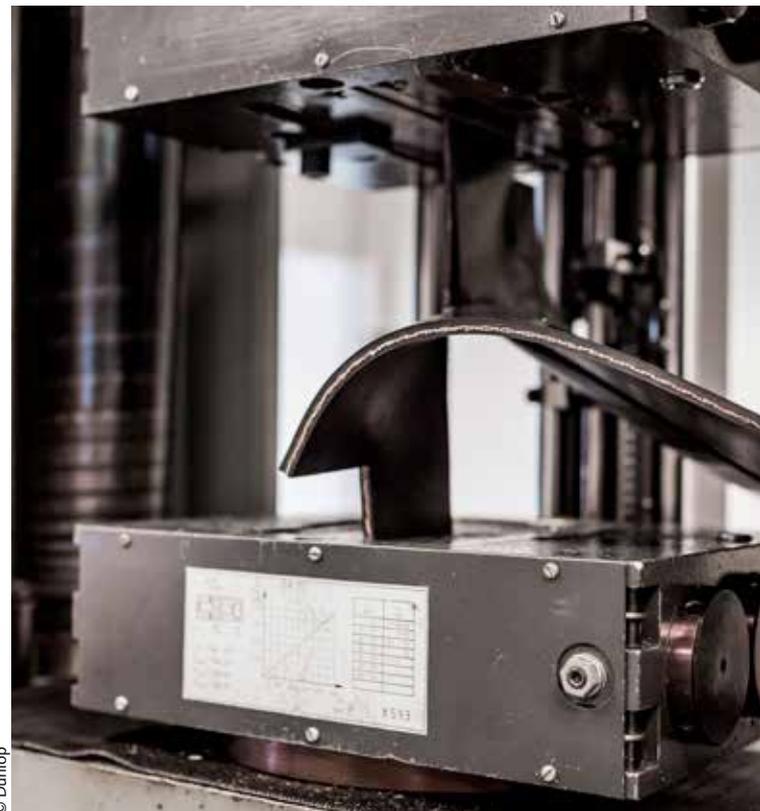
According to Dr. Michiel Eijpe, Fenner Dunlop's Innovation & Sustainability Director in the Netherlands, the answer lies not only with the special fabric but also the advantages of finger splices. "First and foremost, the fabric created by our colleagues in the USA is able to withstand the kind of punishment that would destroy a normal belt. Ultra X also has amazing tensile strength. For example, the longitudinal tensile strength of the X1 is 330 N/mm and the X3 has a longitudinal strength of 550 N/mm. A single-ply construction requires a finger-splice joint to be made and the enormous advantage of finger splice joints is that they retain up to 90 % of the belt's tensile strength. By comparison, a 3-ply step joint only retains a maximum of 67 %."

The higher level of splice efficiency combined with the tensile strength effectively creates equivalent tensile strengths and belt safety factors that are more than comparable to 3 or 4-layer conventional belting. Finger splice joints are proven to be stronger and more durable so the need to repair and re-splice joints is almost non-existent.

### Advantages of single and dual-ply belts

The reduction in environmental impact of single and dual-ply belts is also considerable. Having only one or two layers rather than 3, 4 or more layers helps to reduce energy consumption and maximise efficiency of production because there are fewer calender (layering) runs.

### 6 Prüfung der Reißfestigkeit nach EN ISO 505 EN ISO 505 tear resistance testing



© Dunlop

No. of plies	Maximum % tensile strength
1	90%
2	50%
3	67%
4	75%
5	80%

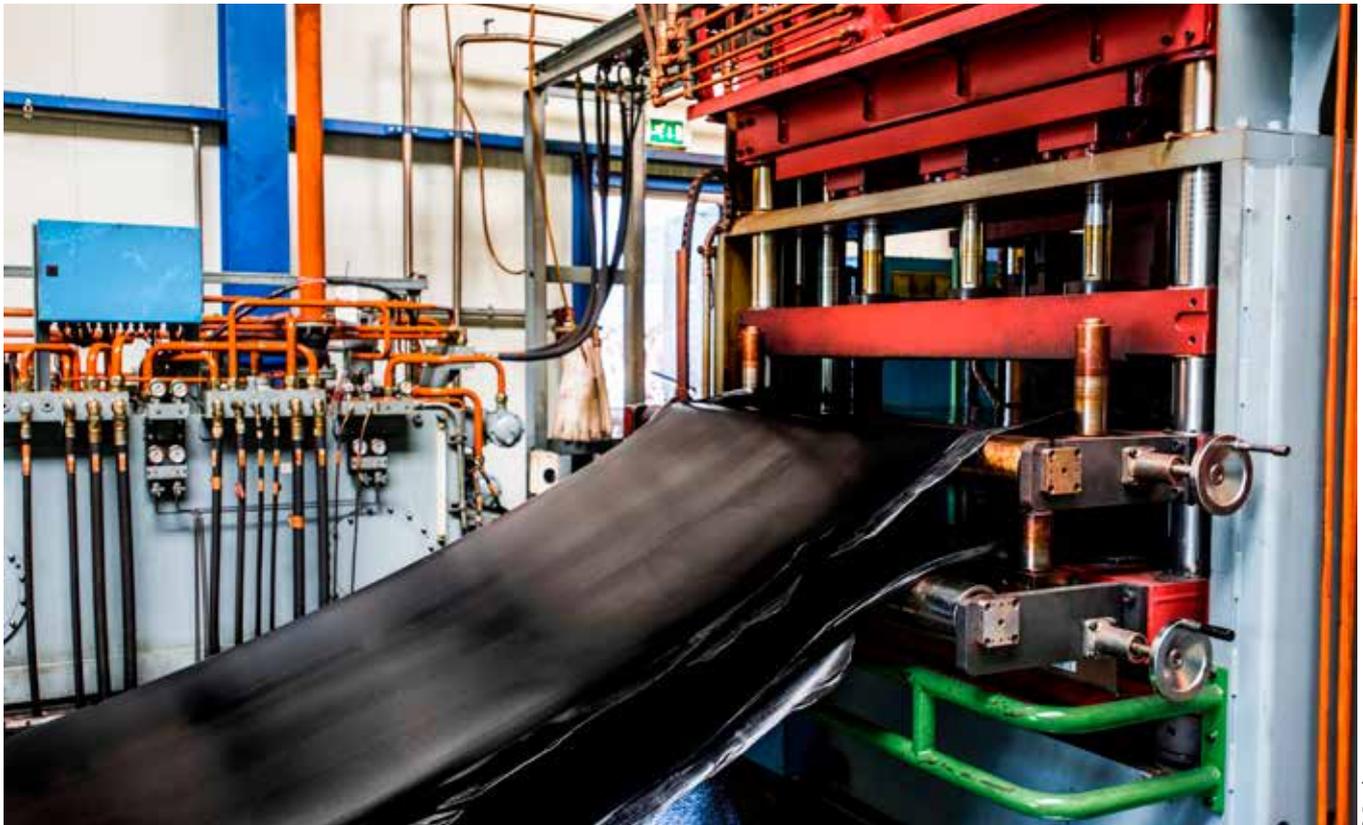
© Dunlop

wiedermum, dass viel weniger Fördergurte hergestellt und über enorme Entfernungen transportiert werden müssen.

**Einlagige und zweilagige Zukunft**

Die Vorstellung, dass ein- und zweilagige Riemen im Vergleich zu viel dickeren, schwereren Riemen mit mehreren Lagen wesentlich mehr Widerstand gegen Abnutzung und Beschädigung bieten können, ist schwer zu begreifen. Die Beweise sind jedoch überwältigend. Der UsFlex ist seit langem etabliert, während sich der Ultra X seit seiner Einführung vor etwa sechs Jahren weiterhin als großer Erfolg erwiesen hat und heute in einer rasch wachsenden Zahl von Betrieben in einem breiten Querschnitt von Industrien und Ländern der Riemen der Wahl ist. Das Management von Fenner Dunlop betrachtet daher einlagige und zweilagige Bänder zweifellos als die Zukunft der industriellen Förderbänder.

8 Hier kommt noch eine neue BU  
Here follows a new caption



© Dunlop

7 Fingerverbindungen bieten die höchste Festigkeit  
Finger splice joints provide the greatest strength

It also means that less rubber is used, including a corresponding reduction in the amount of chemicals and additives used to create that rubber. The dramatic reduction in the amount of nylon and polyester used in the creation of a single layer of fabric compared to the multiple layers found in a conventional multi-ply belt is particularly important because synthetic fabrics are not biodegradable. The vastly superior toughness of Ultra X and UsFlex belts also means that they need to be replaced far less frequently, which consequently means that far fewer conveyor belts have to be manufactured and shipped enormous distances in the first place.

**A single and dual-ply future**

For some, the very idea that single and dual-ply belts can provide considerably more resistance to wear and damage compared to much thicker, heavier belts with multiple plies is difficult to comprehend. However, the evidence is overwhelming. UsFlex is long established while Ultra X has continued to prove a great success since its launch some six years ago and is now the belt of choice in a rapidly increasing number of operations across a wide cross-section of industries and countries. Fenner Dunlop's management certainly regard single-ply and dual-ply belts as the future of industrial conveying belt.