



# MINERAL PROCESSING EUROPE



© Easyfrats

## SPECIAL SOLIDS

Fachmessen bestehen mit  
explosivem Programm  
Trade fairs impress with an  
explosive program

8

## Conveying

Muldenbildung bei der  
Förderbandbeschickung  
Troughing in conveyor  
belt loading

70



© Martin Engineering

**ASE**  
technik

Stapler/Rücklader  
und Schaufelradbagger  
verwenden oft einstellbare  
Übergangsrollen, um eine  
flache Bandlinie zu schaffen  
Stacker/reclaimers and  
bucket wheel excavators  
often use adjustable  
transition idlers to try  
and create a flat belt line  
© Martin Engineering



Beobachtet man die Förderbandübergänge im gesamten Schüttgutfördersystem eines Betriebs, ist das Problem von Staub und Verschüttungen recht häufig und kann viele Ursachen haben. Wenn sich das verschüttete Material hinter dem System auf-türmt, die Umlenkrolle verschmutzt oder zwischen Gurt und Schürze eingeklemmt wird, könnte dies ein Anzeichen für „Be-ladung am Übergang“ sein (Bild 1). Dies ist der Fall, wenn ein Förderband beladen wird, bevor es sich in der vollständigen Muldenposition befindet, was allgemein als schlechte Praxis gilt.

Der Gurt im Übergang bildet eine dreidimensionale Oberflä- che, und an der ersten Vollmuldenrolle gibt es einen abrupten Knick im Sockelleistenwinkel, was die Abdichtung des Gurts im Übergang erschwert. Dieses Problem, eine angemessene Abdichtung zu erreichen, führt dazu, dass flüchtige Stoffe aus- treten. Durch die abrupte Änderung des Winkels entsteht an der Biegung ein Fangpunkt, an dem sich feines Material ansammelt,

When observing the conveyor transition points throughout an operation’s bulk handling system, the issue of dust and spillage is quite common and can have many causes. If spillage is observed piling behind the system, fouling the tail pulley, or becoming entrapped between the belt and skirt, it could be an indicator of “Loading on the Transition” (Fig. 1). This is when a con- veyor belt is loaded before it is in the fully troughed position, which is generally considered bad practice.

The belt in transition is a three-dimensional surface, and there is an abrupt inflection in the skirtboard angle at the first full trough idler, making it difficult to seal the belt in the transi- tion. This difficulty in achieving an adequate seal results in the escape of fugitive materials. The abrupt change in angle creates an entrapment point at the inflection that collects fine material, leading to belt grooving and leakage, which causes other problems such as seized rollers.

## Der richtige Winkel

Muldenbildung bei der Förderbandbeschickung

**Zusammenfassung:** Bei Förderbandübergängen im gesamten Schüttgutfördersystem eines Betriebs ist das Problem von Staub und Verschüttungen recht häufig und kann viele Ursachen haben, u.a. die Beladung des Gurtes im Übergang. Es wurde ein neues, patentiertes Konzept entwickelt, um einen effektiven Trogübergang auf kurzer Strecke zu erhalten. Dieser neue Ansatz, der auf einem zweistufigen Übergang basiert, wird im Folgenden erläutert.

## The right angle

Troughing in conveyor belt loading

**Summary:** The issue of dust and spillage is quite common at conveyor transition points throughout an operation's bulk handling system and can have many causes, including the loading of the belt on the transition. A new, patented concept has been developed to execute an effective trough transition in a short distance. This new approach, which is based on a two-stage transition, is explained below.

### Autor/Author:

R. Todd Swinderman, President Emeritus  
Martin Engineering, Neponset/USA  
[www.martin-eng.com](http://www.martin-eng.com)

was zu Furchen am Band und Leckagen führt, die wiederum andere Probleme wie festsitzende Rollen verursachen.

Trotz dieser Nachteile werden Schüttgutförderer aufgrund des Platzmangels und des maximalen Neigungswinkels für ein bestimmtes Material oft dazu gebracht, die Beladung am Übergang zu akzeptieren, um die Gesamtlänge des Förderers zu verringern. Andere suchen in dem Irrglauben, dass ein anfänglich niedriger Preis wichtiger ist als langfristig niedrigere Kosten, nach Möglichkeiten, das Förderband zu verkürzen, selbst wenn dies nicht notwendig ist. Leider haben die Betriebe für diese Entscheidung in vielerlei Hinsicht am Ende höhere Kosten, z. B. durch einen erhöhten Wartungsaufwand für die Ausrüstung, zusätzliche Reinigungszeit und potenzielle Sicherheitsrisiken durch Personal, das in unmittelbarer Nähe des sich bewegenden Bandes arbeitet, sowie langfristige Gesundheitsrisiken durch schlechte Luftqualität aufgrund von Staub in der Luft.

Despite these drawbacks, limitations imposed by a lack of available space and the maximum incline angle for a given material often motivate bulk handlers to accept loading on the transition to reduce a conveyor's overall length. Others, in the misguided belief that an initial low price is more important than lower long-term costs, look for ways to shorten the conveyor even when not necessary. Unfortunately, operations pay for this decision in many other ways, including increased equipment maintenance, additional cleanup time and potential safety hazards from personnel working in close proximity to the moving belt, as well as long-term health risks from poor air quality due to airborne dust. If a workable solution to loading on the transition could be found, it would open up a large market for retrofitting older conveyors. Unfortunately, due to space restrictions and material flow issues, older conveyors often can't be re-engineered to load after the belt is fully troughed allowing the retrofit design achieve a lower cost of operation.

Wenn eine praktikable Lösung für die Beladung am Übergang gefunden werden könnte, würde dies einen großen Markt für die Nachrüstung älterer Förderanlagen eröffnen. Leider können ältere Förderer aufgrund von Platzmangel und Materialflussproblemen oft nicht so umgerüstet werden, dass sie nach dem vollständigen Durchlaufen des Bandes beladen werden können, um mit der Nachrüstungskonstruktion geringere Betriebskosten zu erreichen.

Es wurde ein neues, patentiertes Konzept entwickelt, um einen effektiven Trogübergang auf kurzer Strecke zu erhalten. Dieser neue Ansatz basiert auf einem zweistufigen Übergang, wobei die erste Stufe von der Umlenkrolle bis 20° reicht und dann die volle Ladezone allmählich von 20° auf den vollen Trogwinkel am Ausgang übergeht (**Bild 2**). Das Ergebnis sind mehrere Vorteile für die Betreiber, darunter die Beladung in der Nähe der Umlenkrolle, die Möglichkeit, den Winkel der Schurre zu verändern, eine geringere Rillenbildung an der Fußleiste und ein Übergabepunkt, der wirksam abdichtet werden kann.

### Übergangsabstand

Der Übergangsabstand wird in der Regel auf der Grundlage der Norm DIN 22101 (Deutsches Institut für Normung) berechnet, die die Kantenspannung des Riemens beim Übergang von der flachen in die muldenförmige Form begrenzt. Die DIN 22101 enthält eine Berechnung des Mindestübergangsabstands, die auf der vertikalen Steigung des Riemens auf der Flügelrolle des Zielmuldungswinkels im Vergleich zur Oberseite der Umlenkrolle basiert. Aus diesem Grund werden in vielen Anlagen Teilmulden verwendet, um die Umlenkrolle anzuheben und so den vertikalen Anstieg des Übergangs zu verkürzen, ohne die zulässige Kantenspannung zu überschreiten. Eine andere Möglichkeit, den Übergang zu verkürzen, besteht darin, die Umlenkrolle abzusenken, wodurch der Riemen zwischen den Zwischenräumen der Umlenkrollen eingeklemmt werden kann. Diese Techniken sind jedoch nicht unproblematisch, da sie unter anderem zum Versagen der Umlenkrollenverbindungen, zum Knicken des Riemens oder zum Abheben des Riemens von den Umlenkrollen führen können, was wiederum Riemenschäden nach sich ziehen kann.

Bei einem herkömmlichen Übergang wird der Riemen von einem flachen Profil an der Umlenkrolle zu einem muldenförmigen Profil verdreht. Dadurch entsteht eine komplexe 3D-Oberfläche auf den Flügelabschnitten des Riemens, die es unmöglich macht, eine Sockelleiste mit geradem Boden und eine Verschleißschutzeinlage parallel zur Riemenoberfläche zu versetzen. Konstrukteure verwenden oft einstellbare Übergangsrollen, die aus drei gleichen Rollen und einstellbaren äußeren Flügeln bestehen, um eine gerade Bandlinie unter den Fußleisten im Übergang zu schaffen. Diese Praxis führt weder zu einer flachen Bandlinie noch zur Beseitigung des Knickpunkts (**Aufmacherbild**). Vielmehr entstehen dadurch oft mehrere Knickpunkte. Bei den Versuchen jeder Wartungsschicht, die Flügelwinkel zu „optimieren“ und das Auslaufen und den Riemenverschleiß zu verringern, kann der Übergang schnell so weit aus dem Lot geraten, dass die Probleme oft noch verschlimmert werden.

Eine neue Lösung besteht darin, den Gurt auf ein Aufnahmespannrollenprofil umzustellen, wobei die Länge der mittleren Rolle der Aufnahmespannrolle ungefähr der Breite entspricht,

A new, patented concept has been developed to execute an effective trough transition in a short distance. This new approach is based on a two-stage transition, with the first going from the tail pulley to 20° and then the full loading zone gradually transitioning from 20° to the full trough angle at the exit (**Fig. 2**). As a result, operators could obtain several benefits, including loading close to the tail pulley, the ability to modify chute angles, reduced skirtboard grooving and a transfer point that can be effectively sealed.

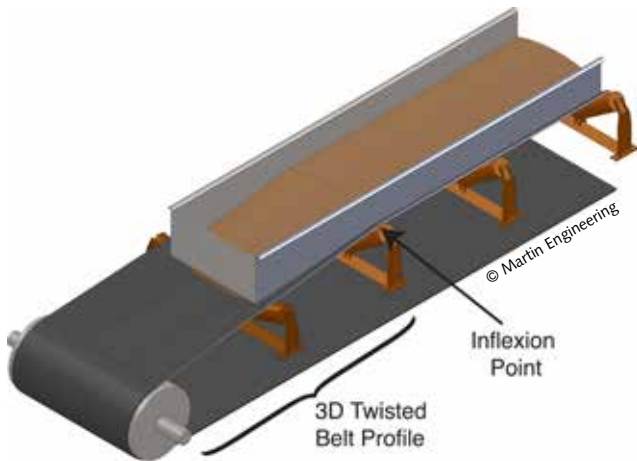
### Transition distance

The transition distance is typically calculated based on the standard DIN (Deutsches Institut für Normung) 22101, which limits the edge stress of the belt as it goes from flat to troughed. DIN 22101 includes a minimum transition distance calculation based on the vertical rise of the belt on the wing roll of the target troughing angle compared to the top of the tail pulley. This is the reason many installations use partial troughs to raise the tail pulley, shortening vertical rise transition distance without exceeding the allowable edge stress. Another approach to shortening the transition is to lower the tail pulley, which can pinch the belt between the idler roll gaps. However, these techniques are not without their own set of problems, including idler junction failure, belt buckling and the belt rising off the idlers, which all can lead to belt damage.

With a traditional transition, the belt is twisted from a flat profile at the tail pulley to a troughed profile. This creates a 3D complex surface on the wing portions of the belt and makes it impossible to offset a straight-bottomed skirtboard and wear liner parallel to the belt surface. Designers often use adjustable transition idlers constructed with three equal roll idlers and adjustable wing outer brackets in an attempt to create a straight belt line under the skirtboards in the transition. This practice does not create a flat belt line, nor does it eliminate the inflection point (**Leading picture**). In fact, it often creates multiple inflection points. In attempts by every maintenance shift to “tweak” the wing angles and reduce spillage and belt wear, the transition can quickly get so far out of adjustment that the problems are often made worse.

A new solution is to transition the belt to a picking idler profile, with the length of the center roll of the picking idler approximately the width that the skirtboards are spaced. A second transition from the picking idler to a conventional three equal roll troughing idler is constructed by gradually changing the wing roll angle and wing roll center bracket height. With this approach, the belt is gradually transitioned through the loading zone to a conventional troughing idler at the end of the loading zone.

By transitioning first to a picking idler profile, the transition distance is dramatically shortened. The second transition can be engineered so the belt surface under the skirtboards is a straight line controlled by gradually increasing the trough angle and idler wing roll center bracket height (**Fig. 3**). Fugitive material release is significantly reduced, and the inflection point is eliminated, along with the belt damage it causes. Proper skirtboard and wear liners can be installed, and sealing technologies can be applied effectively.



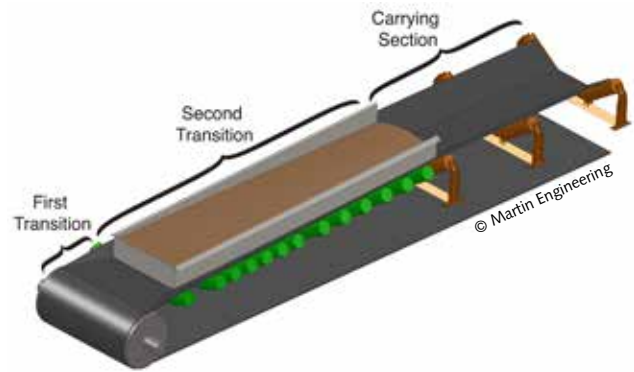
1 Konventionelle Praxis der Verladung am Übergang  
Conventional practice of loading on the transition

in der die Sockelleisten angeordnet sind. Ein zweiter Übergang von der Aufnahmespannrolle zu einer herkömmlichen Mulden-spannrolle mit drei gleichen Rollen wird durch schrittweises Verändern des Flügelwalzenwinkels und der Höhe der Flügelwalzenmittelkonsole hergestellt. Auf diese Weise wird das Band allmählich durch die Ladezone zu einer konventionellen Muldentragrolle am Ende der Ladezone übergeleitet.

Durch den ersten Übergang zu einem Aufnahmespannrollenprofil wird die Übergangsstrecke drastisch verkürzt. Der zweite Übergang kann so gestaltet werden, dass die Bandoberfläche unter den Fußleisten eine gerade Linie ist, die durch eine allmähliche Vergrößerung des Rinnenwinkels und der Höhe des mittleren Rollenträgers der Tragrolle gesteuert wird (Bild 3). Die Freisetzung von flüchtigem Material wird erheblich reduziert, und der Knickpunkt wird zusammen mit den durch ihn verursachten Bandschäden beseitigt. Geeignete Sockelleisten und Verschleißauskleidungen können installiert und Dichtungstechnologien wirksam eingesetzt werden.

Zu den vermeintlichen Nachteilen des Konzepts der Aufnahme-Übergangsbeladung gehört, dass für jede Anwendung eine individuelle Konstruktion erforderlich ist. Jede Umlenkrolle benötigt entweder einen speziellen Rahmen oder einen Rahmen, der mit einstellbaren Winkeln und Rollenstützhöhen konstruiert werden kann, um die meisten Anwendungen zu bewältigen. Dieser Nachteil wird durch die Verwendung von Standardrollen in den Spezialrahmen minimiert. Für diejenigen, die keine andere Wahl haben, als mit der Belastung des Übergangs und den dadurch entstehenden Problemen zu leben, werden die Kosten für die Konstruktion und Fertigung durch die Verringerung von Bandschäden und die Minimierung von flüchtigem Material leicht ausgeglichen.

Das endgültige Ziel ist der Bau eines zweiten Übergangsabschnitts, der sich über die gesamte Länge des Übergabepunkts erstreckt und einen Übergang von 20° zum endgültigen Trogwinkel bildet und eine flache Bandoberfläche über den Flügelwalzen schafft, auf der eine Fußleiste mit geradem Boden parallel zum Band angebracht werden kann (Bild 4).



2 Zweistufiger Aufnahme-Übergang  
Two-stage picking transition

Among the perceived disadvantages of the picking transition loading concept is that each application would require custom engineering. Each idler will need either a special frame or a frame that can be engineered with adjustable angles and roll support heights to handle most applications. This disadvantage is minimized by using standard rollers in the custom frames. For those who have no choice but to live with loading on the transition and the problems it creates, the cost of engineering and fabrication will be easily offset by reducing belt damage and minimizing fugitive material.

The ultimate objective is to build a second transition section that extends the length of the transfer point, transitioning from 20° to the final trough angle and creating a flat belt surface over the wing rolls to which a skirtboard with a straight bottom can be spaced parallel to the belt (Fig. 4).

### Design Process

The basic design criteria for a two-stage picking transition are:

1. The exposed portion of the center roll of the 20° picking idler in the first transition is made equal to the chute width.
2. The first transition from the tail to 20° is governed by DIN 22101 transition design formulas.
3. The second transition starts at a 20° wing angle and the wing angle incrementally increases to the exit of the load zone at the final design trough angle (i.e. 30, 35 or 45°).
4. The center rolls are all the same length, and the wing rolls are all the same length. As the second transition progresses, more and more of the wing rolls are exposed until the configuration is the equivalent of the final design troughing idler angle and roller/belt contact.
5. The center roll height is the same as the final design troughing idler center roll. The inside brackets of the wing rollers are gradually increased as the wing angle increases to create the flat belt line under the skirtboards.
6. The number of idlers in the second transition is determined by the idler spacing. The wing angles are increased in equal steps based on the number of idlers.
7. The last idler in the loading zone is a conventional three equal roll troughing idler of the final design trough angle.



- 3 Aufnahme-Übergangsspannrollen 20° bis 35°. Beachten Sie in dieser Grafik die allmähliche Veränderung des Trogwinkels  
Picking transition idlers 20° to 35°. Notice in this graphic the gradual change in trough angle

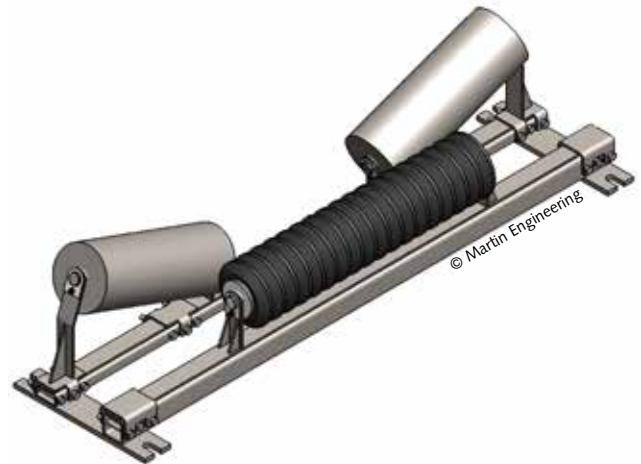
### Entwurfsprozess

Die grundlegenden Gestaltungskriterien für einen zweistufigen Aufnahmeübergang sind:

1. Der freiliegende Teil der mittleren Rolle der 20°-Aufnahme-Rolle im ersten Übergang entspricht der Breite der Rutsche.
2. Für den ersten Übergang vom Ende auf 20° gelten die Formeln der DIN 22101 für den Übergang.
3. Der zweite Übergang beginnt bei einem Flügelwinkel von 20° und der Flügelwinkel wird schrittweise bis zum Austritt aus der Belastungszone bei dem endgültigen Bemessungsmuldenwinkel (d. h. 30, 35 oder 45°) erhöht.
4. Die mittleren Rollen sind alle gleich lang, und die Flügelrollen sind alle gleich lang. Im weiteren Verlauf des zweiten Übergangs werden immer mehr der Flügelwalzen freigelegt, bis die Konfiguration dem endgültigen Muldenwinkel und dem Kontakt zwischen Walze und Band entspricht.
5. Die Höhe der Mittelwalze ist die gleiche wie bei der endgültigen Konstruktion der Mittelwalze für die Tragflächen. Die inneren Halterungen der Flügelrollen werden mit zunehmendem Flügelwinkel allmählich vergrößert, um die flache Gürtellinie unter den Scheuerleisten zu erzeugen.
6. Die Anzahl der Tragrollen im zweiten Übergang wird durch den Abstand der Tragrollen bestimmt. Die Flügelwinkel werden in gleichen Schritten entsprechend der Anzahl der Tragrollen vergrößert.
7. Die letzte Tragrolle in der Ladezone ist eine herkömmliche Tragrolle mit drei gleichen Rollen und dem endgültigen Muldenwinkel.

#### Schritt 1

Die Nennbreite der Sockelleiste sollte auf der Grundlage einer deklassierten Auslegungskapazität, der Gurtbreite und des Endwinkels der Gurtmulde in der Tragzone bestimmt werden. Es wird empfohlen, die Breite der Sockelleiste anhand des für eine effektive Installation des Dichtungssystems erforderlichen freien Randes und der zu erwartenden Bandwanderung zu bestimmen. Der 4. Auflage von Foundations™ zufolge beträgt der freie Randabstand unabhängig von der Gurtbreite mindestens 115 mm, was 50 mm zu erwartenden Gurtverlauf ein-



- 4 Die Konstruktion der Aufnahme-Übergangsspannrollen ermöglicht gleich lange Flügelrollen und die gleiche Mittelrolle in kundenspezifischen Rahmen  
Picking transition idler design allows the same length wing rolls and the same center roll in custom frames

#### Step 1

The nominal skirtboard width should be determined, based on a de-rated design capacity, belt width and the final belt trough angle in the carrying zone. It's recommended that the skirtboard width be determined by the amount of free belt edge required for an effective sealing system installation and the expected belt wander. According to Foundations 4, the free edge distance is at least 115 mm regardless of belt width, which includes 50 mm of expected belt wander [1] (Fig. 5). If more belt wander is expected, the free edge distance in the load zone should be increased. This distance should not be confused with the DIN or CEMA standard belt edge used in determining the design capacity of the carrying idlers outside the load zone.

#### Step 2

Determine the length of the transfer point. The first transition to 20° is determined by the DIN 22101 formulas and generally requires only one specially-designed 20° transition idler.

The second transition length is based on the need for: dust control, reducing material slip-back, controlling the turbulence of the material or other requirements of the application. An additional consideration may be the need to increase the chute angle for better material flow. Generally, the need for dust control will govern the length of the second transition, therefore the second transition length equals tailbox + loading section + skirtboard extension (2 seconds of belt travel times the belt speed for dust control is recommended for the extension).

#### Step 3

The final step is determining the idler spacing in the second transition, with a minimum of 330 mm, based on the current picking idler design for 125 mm and 150 mm diameter rolls, and designing the custom idler frames. By dividing the length of the transfer point by the idler spacing, the required number of idler sets can be calculated, with the last troughing idler being a standard three equal roll idler. The wing roll angles are

schließt [1] (Bild 5). Wird ein größerer Gurtlauf erwartet, sollte der freie Randabstand in der Lastzone vergrößert werden. Dieser Abstand ist nicht zu verwechseln mit der DIN- oder CEMA-normten Gurtkante, die zur Bestimmung der Tragfähigkeit der Tragrollen außerhalb der Lastzone verwendet wird.

**Schritt 2**

Bestimmen Sie die Länge der Übergabestelle. Der erste Übergang auf 20° wird durch die Formeln der DIN 22101 bestimmt und erfordert im Allgemeinen nur eine speziell konstruierte 20°-Übergangsrolle.

Die Länge des zweiten Übergangs richtet sich nach den folgenden Erfordernissen: Staubkontrolle, Verringerung des Materialrückschlages, Kontrolle der Materialturbulenz oder andere Anforderungen der Anwendung. Eine weitere Überlegung kann die Notwendigkeit sein, den Schurrenwinkel für einen besseren Materialfluss zu vergrößern. Im Allgemeinen bestimmt die Notwendigkeit der Staubkontrolle die Länge des zweiten Übergangs, daher ist die Länge des zweiten Übergangs gleich Heckkasten + Ladeabschnitt + Sockelleistenverlängerung (für die Verlängerung werden 2 Sekunden Bandlauf mal die Bandgeschwindigkeit für die Staubkontrolle empfohlen).

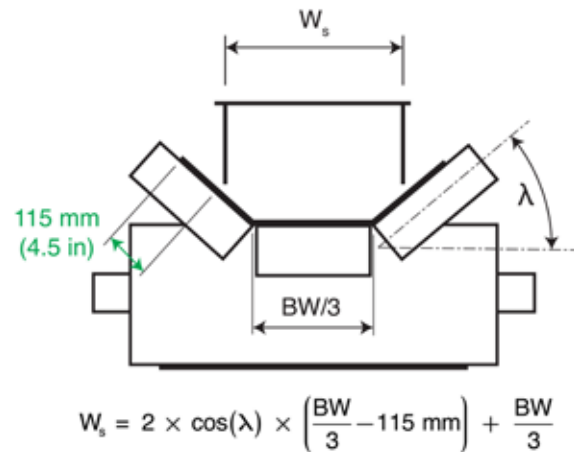
**Schritt 3**

Der letzte Schritt besteht darin, den Abstand der Tragrollen im zweiten Übergang mit einem Minimum von 330 mm auf der Grundlage der aktuellen Konstruktion der Aufnahmespannrollen für Rollen mit 125 mm und 150 mm Durchmesser zu bestimmen und die kundenspezifischen Tragrollenrahmen zu entwerfen. Durch Teilung der Länge des Übergabepunkts durch den Tragrollenabstand kann die erforderliche Anzahl von Tragrollensätzen berechnet werden, wobei die letzte Trogtragrolle eine Standardtragrolle mit drei gleichen Rollen ist. Die Rollwinkel der Flügel sind in gleichen Schritten auf der Grundlage des Abstands. Wenn ein variabler Abstand verwendet wird, wird empfohlen, dass er ein Vielfaches von 330 mm ist. Zum Beispiel 330 mm Abstand im Aufschlagbereich und dann 660 mm für den Rest des zweiten Übergangs.

Die Konstruktion der Flügelrollenhalterungen beinhaltet die Anwendung der Geometrie zur Bestimmung der Höhen der Flügelrollenhalterungen, um die flache Gürtellinie unter den Fußleisten des zweiten Übergangs zu schaffen. Dazu wird eine imaginäre trapezförmige Fläche mit den beiden Basen gleich der Gurtkontaktlinie an der ersten und letzten Flügelrolle im zweiten Übergang erstellt. Mithilfe der 3D-Modellierung kann die Höhe der Flügelhalterungen bestimmt werden, die erforderlich ist, um Kontakt mit der imaginären Fläche herzustellen und eine gerade Riemenlinie unter den Fußleisten zu erzeugen. Das Ergebnis ist, dass jede Flügelrollenhalterung im zweiten Übergang ein einzigartiges Design hat (aber die Rollen sind alle identisch). Die mittlere Rolle ist immer gleich lang, und die Halterung ist immer die gleiche wie die der ersten Übergangsrolle.

**Beispiel**

Ein 1200-mm-Gewebegurt, der mit einer Geschwindigkeit von 2 m/s und einer Bandspannung von 60 bis 90 % läuft, benötigt möglicherweise nur einen 600-mm-Übergang in der ersten Stufe der Aufnahme, bevor der Heckkasten und die Ladeschurre beginnen. Der zweite Übergang ist 4 m lang, zuzüglich der



5 Abstand der freien Kante in der Lastzone  
Free edge distance in the load zone

in equal increments based on the spacing. If variable spacing is used, it is recommended that it be a multiple of 330 mm. For example, 330 mm spacing in the impact area and then 660 mm for the rest of the second transition.

The design of the wing roll brackets involves applying geometry to determine the heights of the wing roll brackets to create the flat belt line under the second transition skirtboards. This is done by creating an imaginary trapezoidal surface with the two bases equal to the belt contact line on the first and last wing rolls in the second transition. Using 3D modeling, the height of the wing brackets necessary to create contact with the imaginary surface and create a straight belt line under the skirtboards can be determined. The result is each wing idler bracket in the second transition will be a unique design (but the rollers are all identical). The center roll is always the same length, and the bracket is always the same as the first transition picking idler.

**Example**

A 1200 mm fabric belt running at 2 m/s and between 60 to 90 % of rated belt tension may require only a 600 mm first stage picking transition before the tail box and load chute begin. The second transition is 4 m long plus the length of the load chute to accomplish the two seconds of belt travel after loading needed for passive dust control (Fig. 6).

**Completing the transition zone**

Once the transition zone has been designed, the remaining conventional components can be put in place. Typical additions are engineered sealing systems, increased skirtboard enclosure height and dust curtains for passive dust control or air cleaners for active dust control.

**Conclusion**

The two-stage picking transition offers many benefits:

- Shortened conveyor length reduces construction costs on new installations.
- Existing conveyors can be retrofitted to reduce belt damage and spillage.

© Martin Engineering

Länge der Ladeschurre, um die zwei Sekunden Bandlaufzeit nach der Beladung zu erreichen, die für die passive Staubkontrolle erforderlich sind (Bild 6).

### Fertigstellung des Übergangsbereichs

Sobald die Übergangzone entworfen ist, können die restlichen konventionellen Komponenten eingebaut werden. Typische Ergänzungen sind technische Dichtungssysteme, eine größere Höhe der Sockelleiste und Staubvorhänge für die passive Staubkontrolle oder Luftreiniger für die aktive Staubkontrolle.

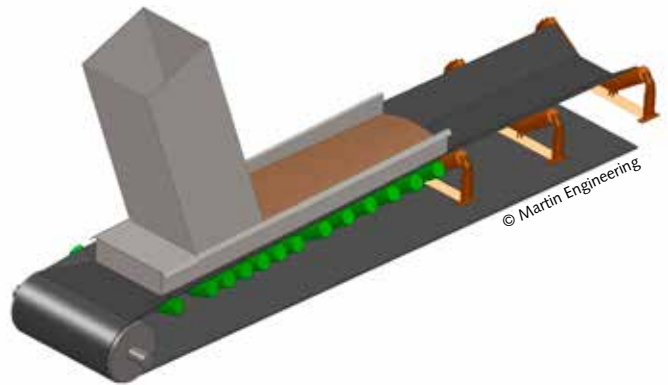
### Fazit

Der zweistufige Aufnahmeübergang bietet viele Vorteile:

- Die verkürzte Förderbandlänge reduziert die Baukosten bei Neuinstallationen.
- Vorhandene Förderer können nachgerüstet werden, um Bandschäden und Verschüttungen zu reduzieren.
- Die Schurrenwinkel können vergrößert werden, um Fließprobleme zu verringern.
- Das Belastungsprofil vertieft sich, wenn das Material durch die Belastungszone fließt, wodurch der Druck auf die Schürzenwände verringert wird, um Verstopfungen, Verschleiß und Verschüttungen zu minimieren.
- Die einzelnen Tragrollen auf speziellen Rahmen können seitlich entfernt werden, ohne dass das Band angehoben werden muss.
- Die versetzte Konstruktion der Aufnahmerollen verringert den Ausfall von Rollenverbindungen.
- Ersatzrollen sind in Standardausführung.

Ingenieure für Präzisions-Riemenscheiben und Umlenkrollen konstruieren jeden Satz von Aufnahmespannrollen auf der Grundlage der Trogwinkel und der Länge des Übergabepunkts unter Verwendung der CEMA-Rollenlastberechnungsmethoden. Martin Engineering konstruiert, installiert und wartet die Einhausungselemente des Übergabepunkts.

Die Mehrkosten für die Tragrollenrahmen liegen schätzungsweise 35 % über denen eines herkömmlichen versetzten Tragrollenrahmens. Bei Neubauten werden die Kosten durch einen kürzeren Bandmittenabstand ausgeglichen. Bei Nachrüstungen amortisieren sich die Kosten schnell durch geringere Bandbeschädigungen aufgrund von Rillen in der Sockelleiste und geringere Sanierungskosten.



- 6 Ein allmählicher Übergang kann eine kürzere Gehäuselänge ermöglichen  
A gradual transition may allow for a shorter enclosure length

- Chute angles can be increased to reduce flow problems.
- The load profile deepens as the material flows through the load zone, reducing pressure on the skirt walls to minimize chute plugging, wear and spillage.
- The individual idlers on custom frames can be removed from the side without lifting the belt.
- The offset picking idler design reduces idler junction failure.
- Replacement rollers are of standard design.

Precision Pulley and Idler (PPI) engineers each set of picking idlers based on the trough angles and transfer point length, using CEMA idler load calculation methods. Martin Engineering engineers, installs and maintains the containment elements of the transfer point.

The added cost of the idler frames is estimated to be approximately 35 % more than a conventional offset idler frame. In new construction, the cost is offset by having a shorter belt center distance. On retrofits, the cost is quickly recovered by reduced belt damage from skirtboard seal grooving and reduced cleanup costs.

### Literatur • Literature

- [1] Foundations™: The Practical Resource for Cleaner, Safer, More Productive Dust & Material Control (Fourth Edition), Todd Swinderman, Andrew Marti, Larry Goldbeck, Daniel Marshall & Mark Strebel, © Martin Engineering, 2009