



VERBINDUNGSVORSCHRIFT FÜR
MEHRLAGENGURTE IM
HEIßVERFAHREN

Version

5.2.1

Inhalt

Allgemeine Informationen für den Aufbau einer Mehrlagenverbindung.....	3
Dunlop step splice system	4
1. Notwendiges Werkzeug.....	4
2. Methode für das Verbinden von Mehrlagengurte.....	5
2.1 Schematische Darstellung der Superfort Verbindung (Mehrlagen).....	5
2.2 Schematische Darstellung der querstabile Gurtverbindung (Rigitra)	6
2.3 Schematische Darstellung der Gleitgurtverbindung (Gleitg./Sawmill)	6
2.4 Schematische Darstellung der Chevron Verbindung (Chevron)	8
2.5 Zusätzliche Anweisungen für hochfeste Fördergurte	8
2.6 Stufenlänge	9
3. Bestimmung der Überlänge.....	10
4. Vorbereitung der Verbindung	11
5. Vulkanisierung	17
6. Zusätzlichen Anweisungen für Deltahete Qualität Verbindungen	18
Kontaktinformation.....	20

ALLGEMEINE INFORMATIONEN FÜR DEN AUFBAU EINER MEHRLAGENVERBINDUNG

Die Verbindung stellt die schwächste Stelle in einem Fördergurt dar, deswegen ist es wichtig um die Verbindung sehr genau herzustellen. Es ist erforderlich, dass die Verbindung nach Vorschrift herzustellen wird und darauf zu achten, dass nur hierfür geeignetes Verbindungsmaterial verwendet wird.

Folgende Bezeichnungen werden verwendet für die Verbindungsmaterialien:

Dundisol:	Gummilösung	schwarze Flüssigkeit zur Verbesserung der Klebrigkeit
Dunlofol:	Unvulkanisiertes Haftgummi (Skim)	0,3-0,7 mm dicke Gummipatte
Duncover:	Unvulkanisiertes Deckplattengummi	1, 2, 3 oder 4 mm dicke Platte

Siehe für das Verbinden der Deltahete Mehrlagengurte auch die zusätzlichen Anweisungen auf Seite 18 und 19.

Alle Materialien sind gekennzeichnet mit einem Datum für die Haltbarkeit. Materialien über dem Ablaufdatum sollten nicht mehr verwendet werden.



DUNLOP STEP SPLICE SYSTEM

Die Dunlop Mehrlagengurte werden normalerweise mit einer heißvulkanisierten Stufenverbindung ausgeführt. Die Verbindungsfestigkeit hängt von der Anzahl der Gewebelagen ab. Die Verbindungsfestigkeit eines Stufenverbindungs wird in Prozent als $(N-1)/N \times 100$ berechnet, wobei N die Anzahl der Einlagen im Gurt ist.

Bei reduzierter Gurtbelastung sind möglicherweise alternative Stufenabmessungen möglich, Dunlop kann jedoch keine Garantie für reduzierte Stufenlängen gewähren. Wenn Sie Zweifel an der Gurtbelastung haben, verwenden Sie bitte die Abmessungen in Tabelle 1 oder wenden Sie sich an unsere Abteilung für Anwendungstechnik unter +31 (0) 512 585 555.

1. NOTWENDIGES WERKZEUG

- Presse:
 - Länge: Verbindungslänge + 200 mm
 - Breite: Gurtbreite + 100 mm um den Gurt und Kantenschiene aufzunehmen
 - Druck: 6 - 7 bar
 - Temperatur: minimum 150°C, mit Kühleinrichtung wird empfohlen
- Drei Holzbretter, minimal 2 Meter lang und einer der Gurtbreite angepassten Brettbreite
- 4 Schraubzwingen um den Gurt an die Holzbretter zu fixieren
- Schlagschnur für das Ausrichten
- 2 Kantenschiene; Länge: Verbindungslänge + 1m, Breite: 50 mm und Dicke: 1 mm dünner als Gurt Dicke
- 2 Klammern um die Kantenschiene stramm gegen die Gurtkanten zu drücken
- Oscillierendes Messer (Fein oder ähnlich) um die Decke zu entfernen
- Werkzeug zum Schärfen der Messer
- Schillermesser
- Glattroller und Prickelroller
- Schleifmaschine mit variabler Geschwindigkeit
- Kneifzange um die Decke zu entfernen
- Dickenmessgerät
- Zwei Thermometer mit Thermokuppel um zwischen Gurt und Heizplatte anzubringen
- Zwei Thermometer um die Temperatur in den Heizplatten zu messen

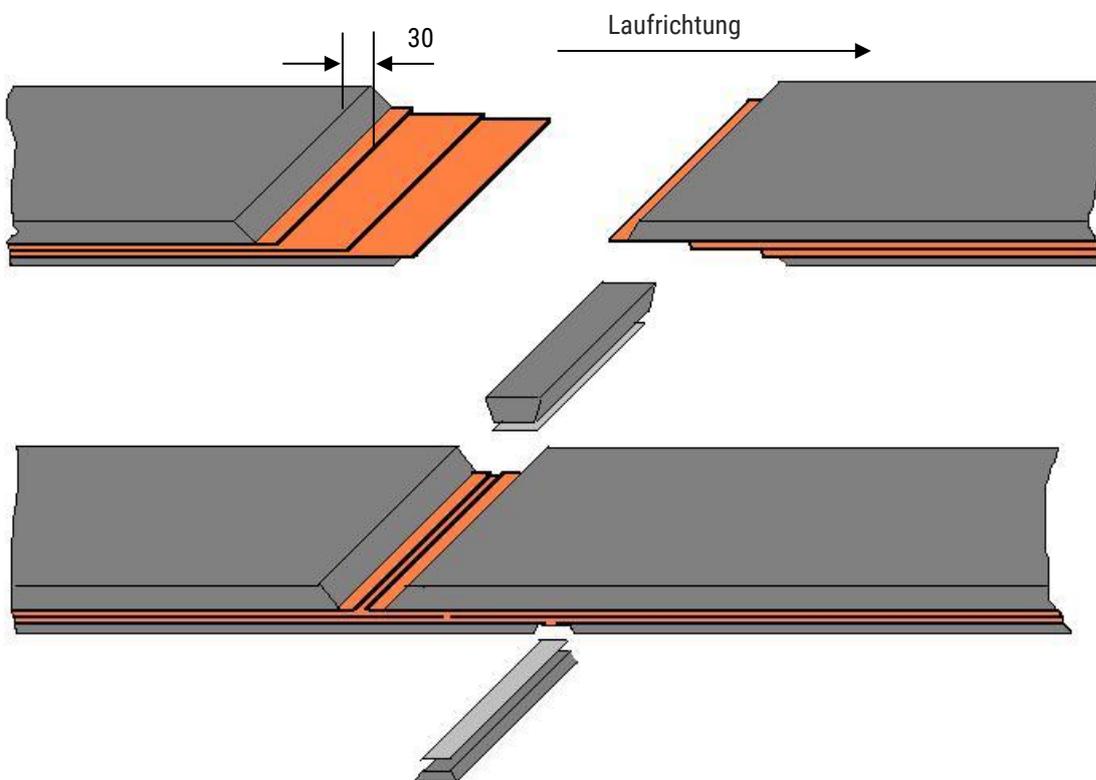


2. METHODE FÜR DAS VERBINDEN VON MEHRLAGENGURTE

Für verschiedene Mehrlagengurte gibt es verschiedene Arten der Verbindung:

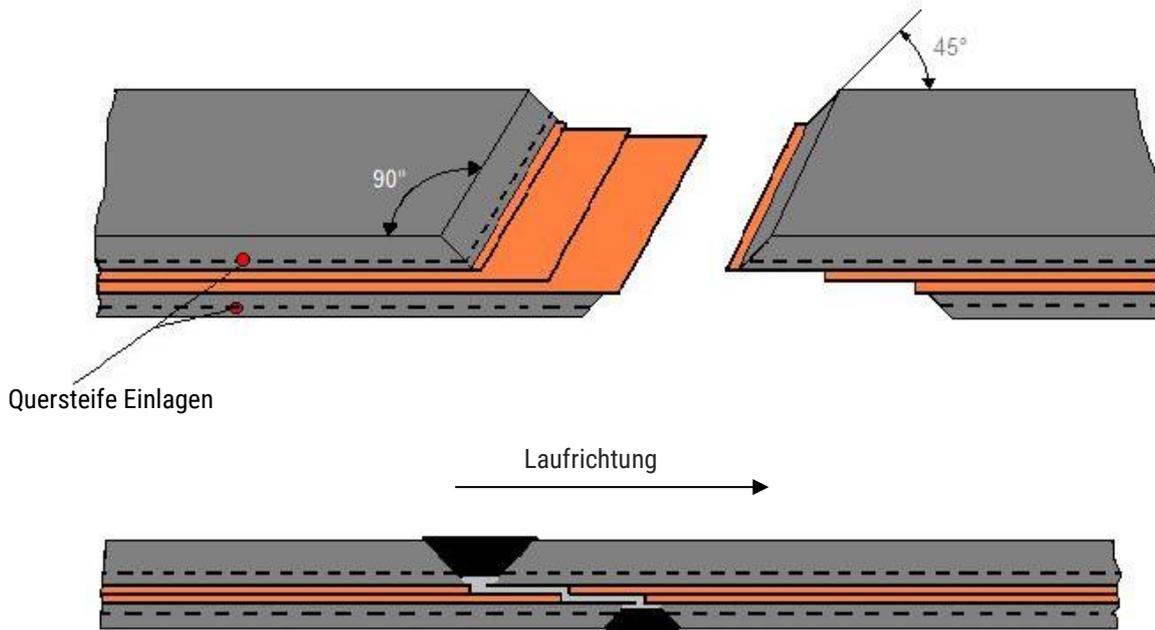
- Standard Superfort Verbindung
- Überlappingsverbindung für 2 Lagen- Superfort, Dunloflex und Trioflex
- Superfort Rigitra Verbindung
- Gleitgurt/Sawmill Verbindung
- Chevron Verbindung

2.1 SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER SUPERFORT VERBINDUNG (MEHRLAGEN)



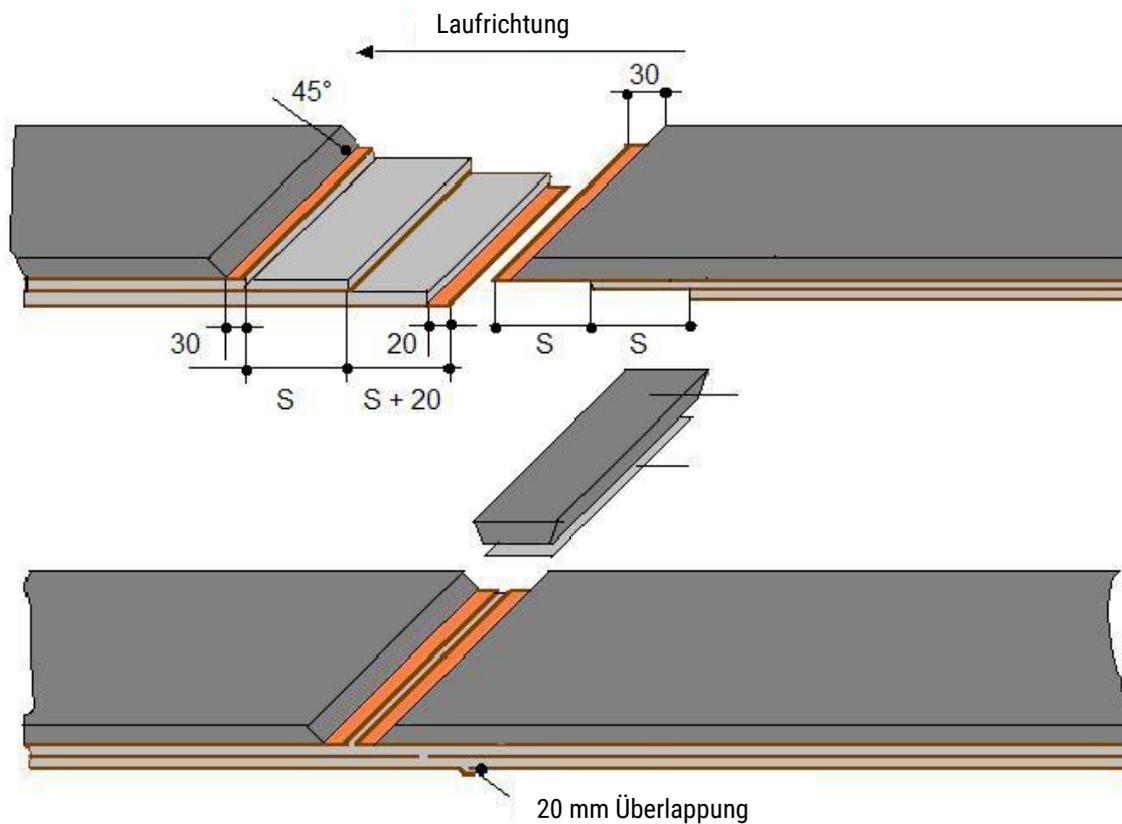
Figur 1. Schematische Darstellung der Verbindung

2.2 SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER QUERSTABILE GURTVERBINDUNG (RIGITRA)



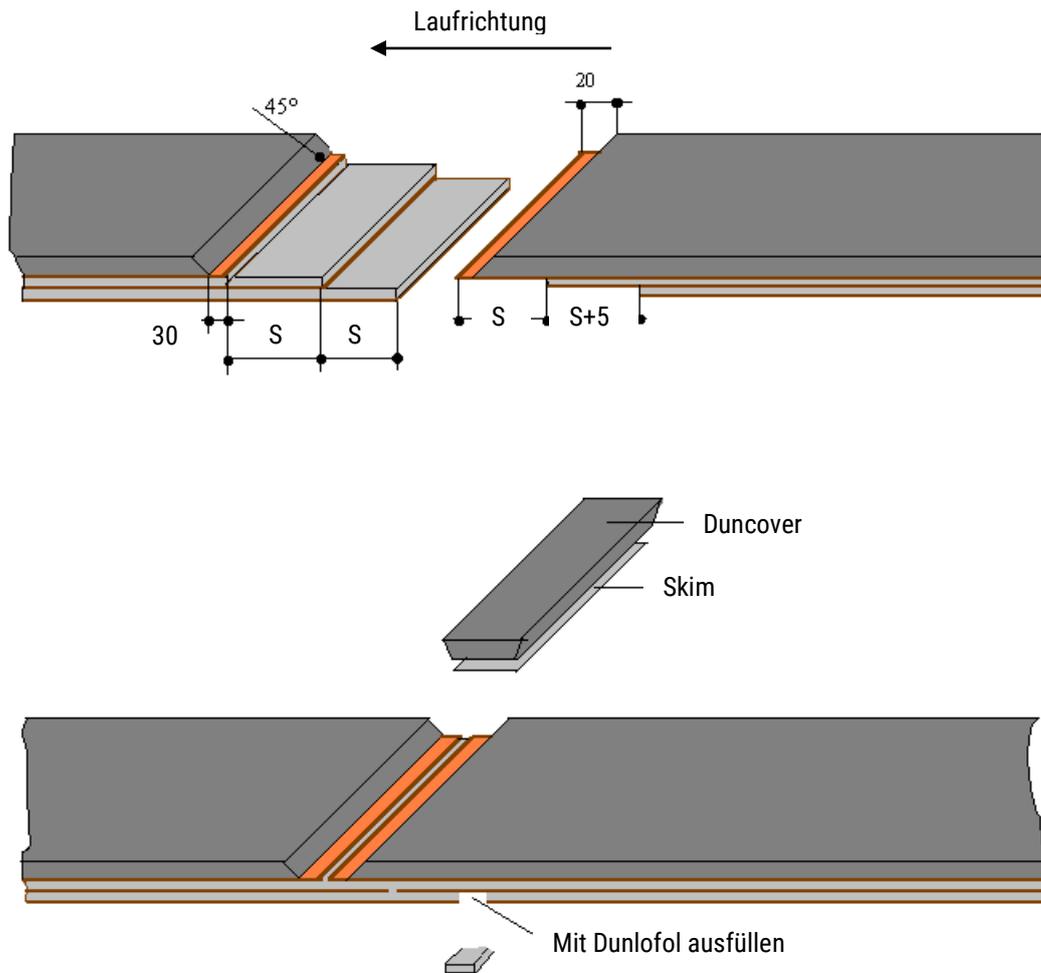
Figur 2. Schematische Darstellung der Verbindung

2.3 SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER GLEITGURTVERBINDUNG (GLEITG./SAWMILL)



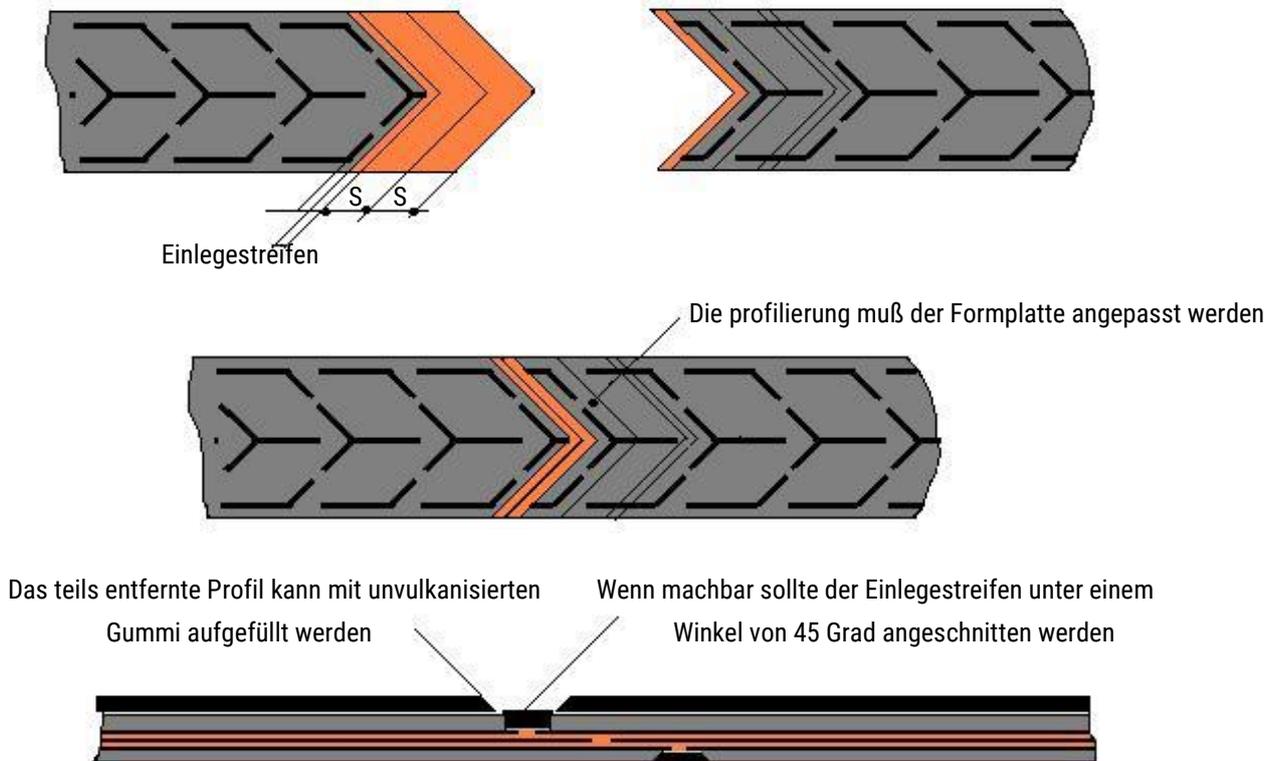
Figur 3a. Schematische Darstellung der Verbindung

Wie in Abbildung 3a dargestellt, weist ein Standard-Gleitgurtverbindung am Ende des vorderen Verbindungsendes eine kleine Gewebeüberlappung auf, um eine vollständige Gleiteroberfläche unter dem gesamten Verbindungsbereich zu gewährleisten. Bei umkehrbaren Bandanlagen oder anderen Einschränkungen bei der Ausführung des Verbindungs kann die Überlappung nicht hergestellt werden. In diesen Fällen muss beim Schließen der Verbindung eine 5 mm breite Lücke verbleiben, die dann mit einem kleinen Streifen unvulkanisiertem Dunlofol aufgefüllt werden muss. Stellen Sie sicher, dass Sie die Lücke genau füllen, aber achten Sie darauf, auch nicht zu überfüllen. Siehe Abbildung 3b für eine schematische Ansicht.



Figur 3b. Schematische Darstellung der Verbindung

2.4 SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER CHEVRON VERBINDUNG (CHEVRON)

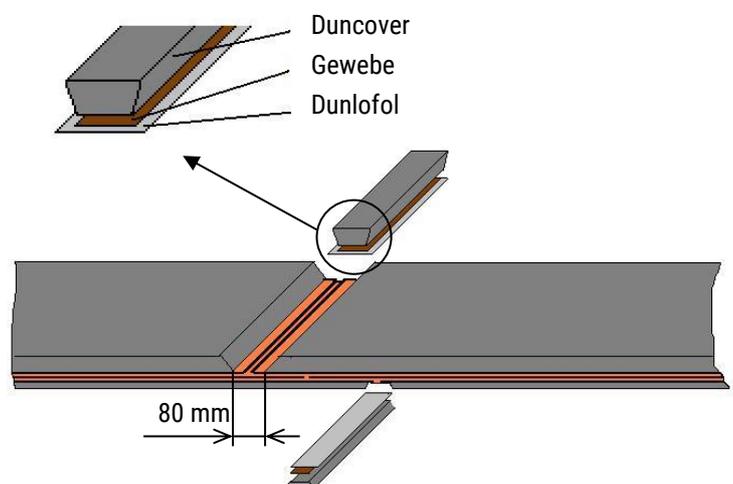


Figur 4. Schematische Darstellung der Verbindung

2.5 ZUSÄTZLICHE ANWEISUNGEN FÜR HOCHFESTE FÖRDERGURTE

Spezielle Hochbelastungsverbindungspakete sind auf Anfrage erhältlich. Die hier folgende zusätzliche Anweisung gilt für die Gurttypen von 2000 N/mm und mehr. Dies gilt auch für ähnliche Ausführungen. Für Rückfragen wenden Sie sich bitte an unsere Abteilung Anwendungstechnik.

- Nach dem Abstufen der Verbindung, wird der Dundisol wie gebräuchlich angebracht.
- Das Verbindungspaket enthält ein spezielles Dunlofol mit hoher Haftung.
- Dies wird in ein oder zwei Schichten angebracht, abhängig von der zurückgebliebene Skimschichtdicke nach der Vorbereitung. Die Verbindung wird gleich Dick wie den Gurt aufgebaut.
- Der Einlegestreifen wird mit einem speziellen 60 mm breiten Gewebe ausgefüht. Siehe nachstehende Zeichnung Das Gewebe klebt sehr gut und kann ohne Dundisol angebracht werden.



2.6 STUFENLÄNGE

Die Stufenlänge für Mehrlagenverbindungen hängt von der Nennfestigkeit der einzelnen Gewebelage ab. Die folgende Tabelle gibt die geeignete Stufenlänge basierend auf der Bandtypspezifikation (Festigkeit/Einlagen) an.

Gurttyp	Stufenlänge S (mm)	Gurttyp	Stufenlänge S (mm)	Gurttyp	Stufenlänge S (mm)
S 250/2	160	S 800/5	200	S 1600/5	315
S 315/2	200	S 1000/3	315	S 1600/6	250
S 400/3	160	S 1000/4	250	S 2000/4	350
S 500/3	200	S 1000/5	250	S 2000/5	315
S 500/4	160	S 1000/6	200	S 2000/6	315
S 630/3	250	S 1250/3	315	S 2500/5	350
S 630/4	200	S 1250/4	315	S 2500/6	315
S 630/5	160	S 1250/5	250	S 3150/5	350
S 800/3	250	S 1250/6	250	S 3150/6	350
S 800/4	250	S 1600/4	315	S 3150/7	315

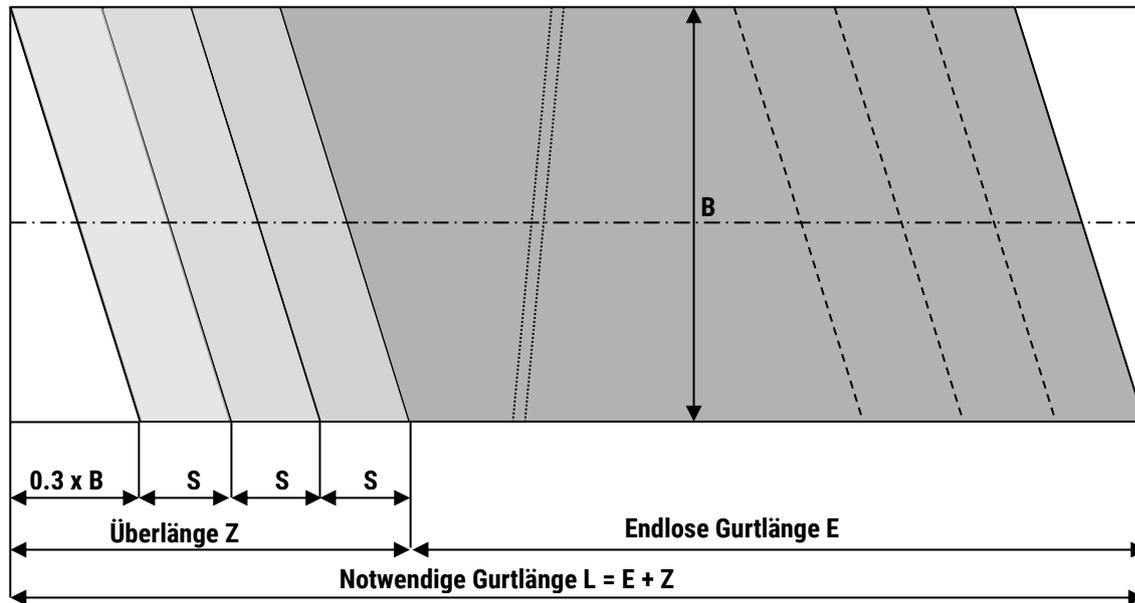
Tabelle 1: Superfort Stufenlänge für Gurtzugbelastung bis zu 100%

Gurttyp	Stufenlänge S (mm)	Gurttyp	Stufenlänge S (mm)
D 200	160	T 400	160
D 250	160	T 500	200
D 315	200	T 630	250
D 400	250	T 800	250
D 500	250	T 1000	315
D 630	315	T 1250	315
D 800	315		

Tabelle 2: Dunloflex und Trioflex Stufenlänge für Gurtzugbelastung bis zu 100%

3. BESTIMMUNG DER ÜBERLÄNGE

Die notwendige Überlänge wird durch die Stufenlänge, Anzahl der Einlagen und Verbindungswinkel bestimmt. Der typische Winkel einer Stufenverbindung beträgt 17 Grad oder $0,3 \times$ Gurtbreite (B). Diese Länge muss bei der Ermittlung der Endlosbandlänge berücksichtigt werden.



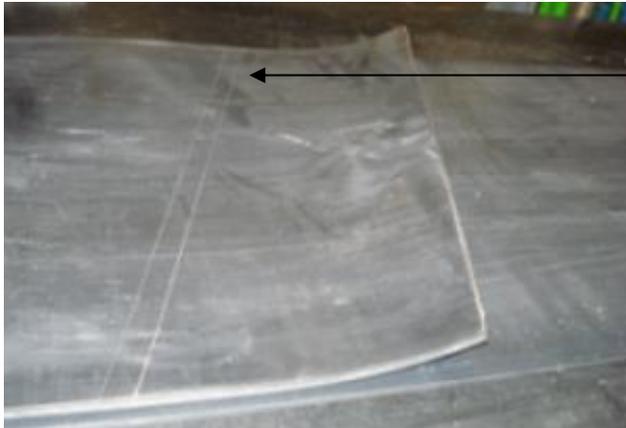
Figur 4: Schematische Darstellung der notwendigen Gurtlänge

Längenzuschlag $Z = 0,3 \times B + (n-1) \times S$ (Normale Stufenverbindung)
 $Z = 0,3 \times B + n \times S$ (Überlappingsverbindung)

Z = Längenzuschlag (mm)
 B = Gurtbreite (mm)
 n = Anzahl der Gewebelagen
 S = Stufenlänge (mm)

4. VORBEREITUNG DER VERBINDUNG

Die folgende Bilderreihe zeigt die Vorbereitung einer Stufenverbindung.



Markiere den Gurt mit:

- Die Stufenlänge(n) + (0.3 x B)
- Deckstreifen

Die Anzahl der Stufen wird bestimmt durch die Anzahl der Gewebelagen.

Die Unterdecke des anderen Gurtendes ähnlich vorbereiten.

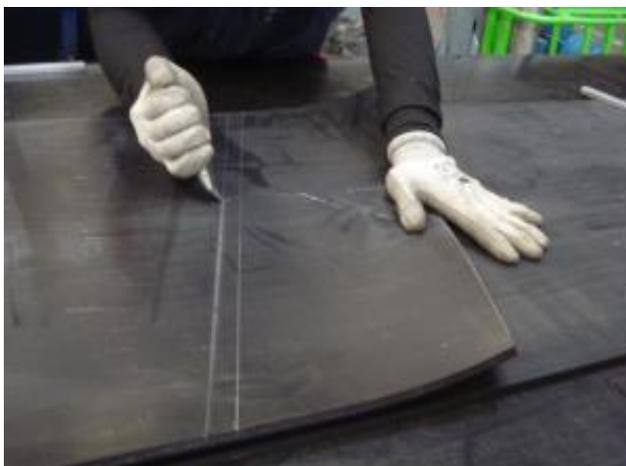
Bild 1. Den Gurt markieren



Die Oberdecke bis zur ersten Gewebelage einschneiden.

Die Unterdecke des anderen Gurtendes ähnlich vorbereiten.

Bild 2. Einschneiden des Einlegestreifens



Die Decke muss mindestens 45° schräg angeschnitten werden..

Die Unterdecke des anderen Gurtendes ähnlich vorbereiten

Bild 3. Anschneiden unter einen Winkel von 45°



Bild 4. Entfernen des Deckstreifen

Entfernen des Deckstreifen.

Die Unterdecke des anderen Gurtendes ähnlich vorbereiten.



Bild 5. Einschneiden durch die Gewebelage

Einschneiden durch die erste und bis zur zweiten Gewebelage.

Achtung:
Die Unterliegende (zweite) Einlage darf nicht anschnitten werden!

Diesen Arbeitsgang wiederholen, wenn mehrere Abstufungen erforderlich sind.

Die Unterseite des anderen Gurtendes ähnlich vorbereiten.

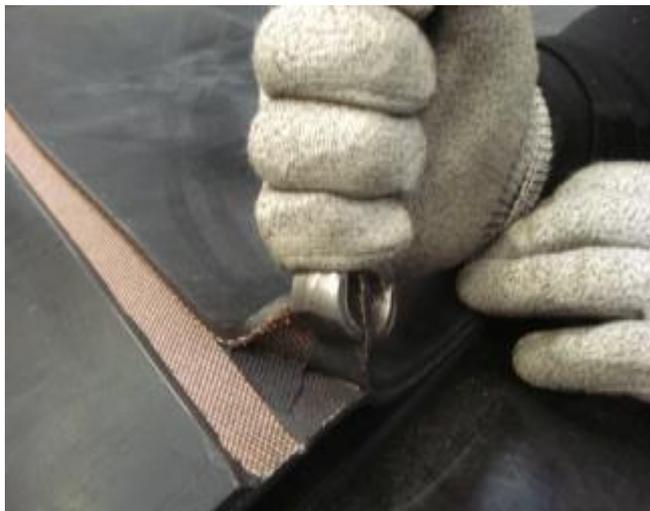


Bild 6. Gewebe abziehen (1)

Gewebe genügend weit abziehen um Hilfsmittel (Froschklemme) ansetzen zu können.

Wenn Hilfsmittel nicht vorhanden sind, die Lagen in Streifen in der Längsrichtung von Hand abziehen.

Die Unterseite des anderen Gurtendes ähnlich vorbereiten.

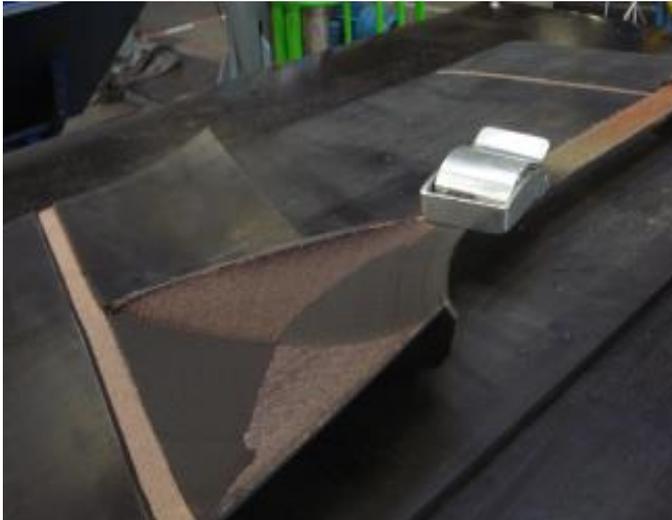


Bild 7. Gewebe abziehen (2)

Abziehen der Stufen.

Die Unterseite des anderen Gurtendes
ähnlich vorbereiten.

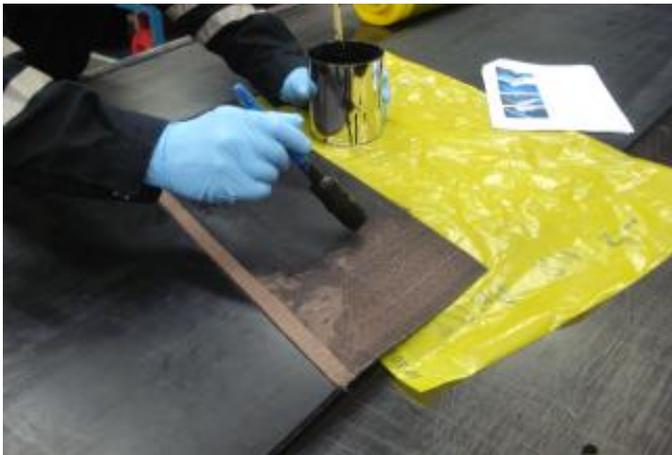


Bild 8. Dundisol anbringen

Dundisol auf die Stufen anbringen.

Die Unterseite des anderen Gurtendes
ähnlich vorbereiten.

Warten Sie, bis die Lösung trocken ist, aber
immer noch klebrig, um das Dunlofol
aufzutragen.

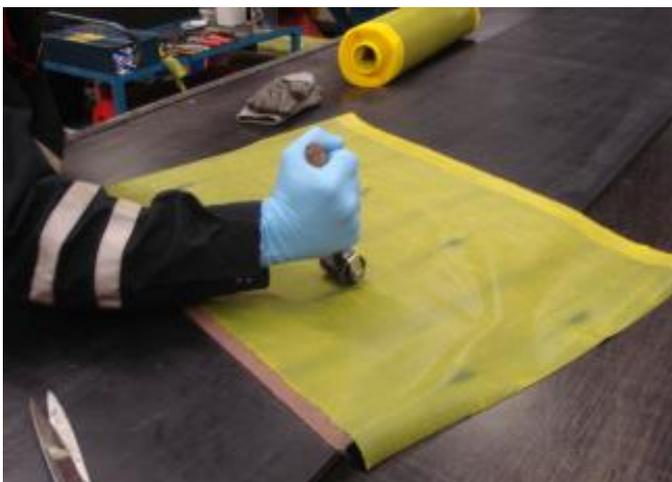


Bild 9. Dunlofol anbringen

Eine Lage Dunlofol wird auf die Stufen
aufgelegt. Das Dunlofol gut anrollen, damit
keine Lufteinschlüsse zwischen dem Gewebe
und dem Dunlofol bleiben. Den Bereich im
Einlegestreifen frei lassen.



Die Gurtenden ausrichten und zusammenlegen. Die Gurtenden müssen genau passen.

Bild 10. Ausrichten und zusammenlegen der Gurtenden



Die Gurtenden richtig anrollen, von der Mitte nach außen bewegend, damit vorhandene Lufteingüsse seitlich entweichen können.

Bild 11. Die Gurtenden anrollen



Die Deckstreife des anderen Gurtendes abziehen.

Bild 12. Entfernen der Deckstreife

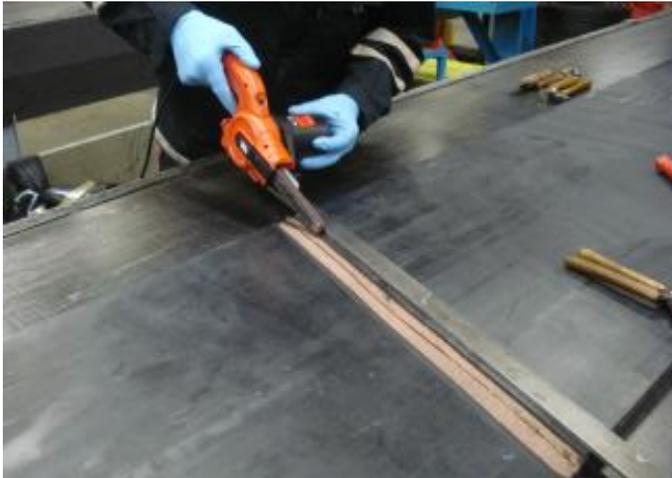


Bild 13. Die Oberfläche der Decke aufrauen

Die Gummideckplatten direkt neben dem Einlegestreifen in einer Breite von ungefähr 3 cm aufrauen für eine höhere Klebkraft.

Die Unterdecke des anderen Gurtendes ähnlich vorbereiten.



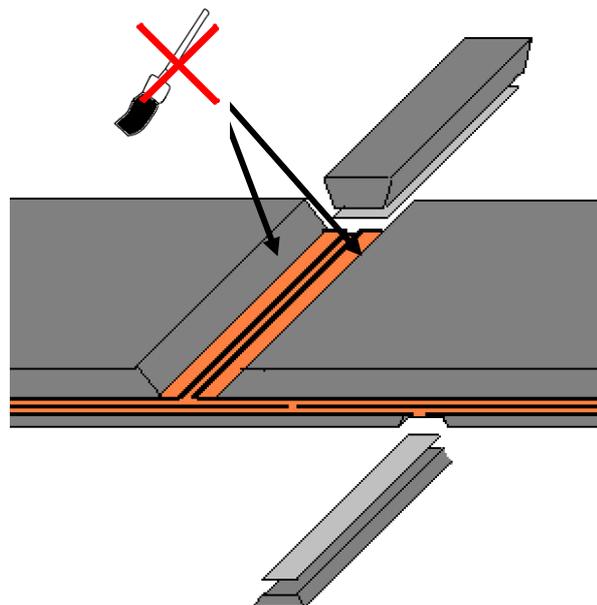
Bild 14. Dundisol anbringen

Dundisol anbringen auf das Gewebe im Bereich der Deckstreifen.

Warten Sie, bis die Lösung trocken ist, aber immer noch klebrig, um das Dunlofol aufzutragen.

WICHTIG:

Zusätzlich zu beachten bei **ROS, BVGT, BV ROM, BV-VT** und **VT** Qualität:
kein Dundisol aufbringen auf die Schrägen und bestehenden Deckplatten im Bereich des Einlegestreifens.
Falls Dundisol versehentlich angewendet wird, müssen die Schrägen/Deckplatten gereinigt und geraut werden, um das Dundisol zu komplett zu entfernen.



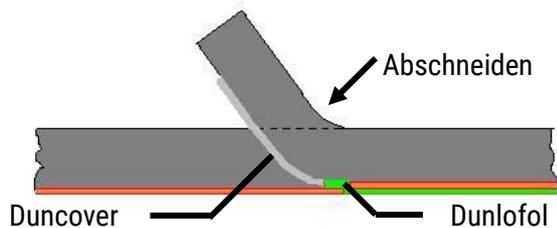


Zuerst das Dunlofol aufbringen und dann die gewünschte Menge Duncover. Diese fest anrollen um Einschlüsse von Luft zu vermeiden.

Die Gesamtdicke muss etwa 0.5 mm mehr betragen als die Deckplattendicke.

Bild 15. Anbringen des Einlegestreifens

Eine andere Methode zur Herstellung eines Einlegestreifens besteht darin, die vorhandene Deckplatte so anzufasen, dass sie gut an der gegenüberliegenden Fase am Gurtende anliegt. Stellen Sie sicher, dass zwischen den angrenzenden Seiten eine 1-2 mm dicke Duncover-Schicht hinzugefügt wird.



Die Verbindung abdecken mit einem Antiklebpapier oder Tuch. Die Kanteneisen anbringen. Wenn oben und unten mehrere Pressplatten gebraucht werden, soll eine Metallplatte (Stahl oder Aluminium) an beiden Plattenseiten angebracht werden, gleich oder größer als die Pressengröße. Die Presse aufbauen. Die Kanteneisen fest gegen die Gurtkanten ziehen. Die Enden der Presse auf den Gurt markieren um ein austreiben des Gurtes aus der Presse zu kontrollieren.

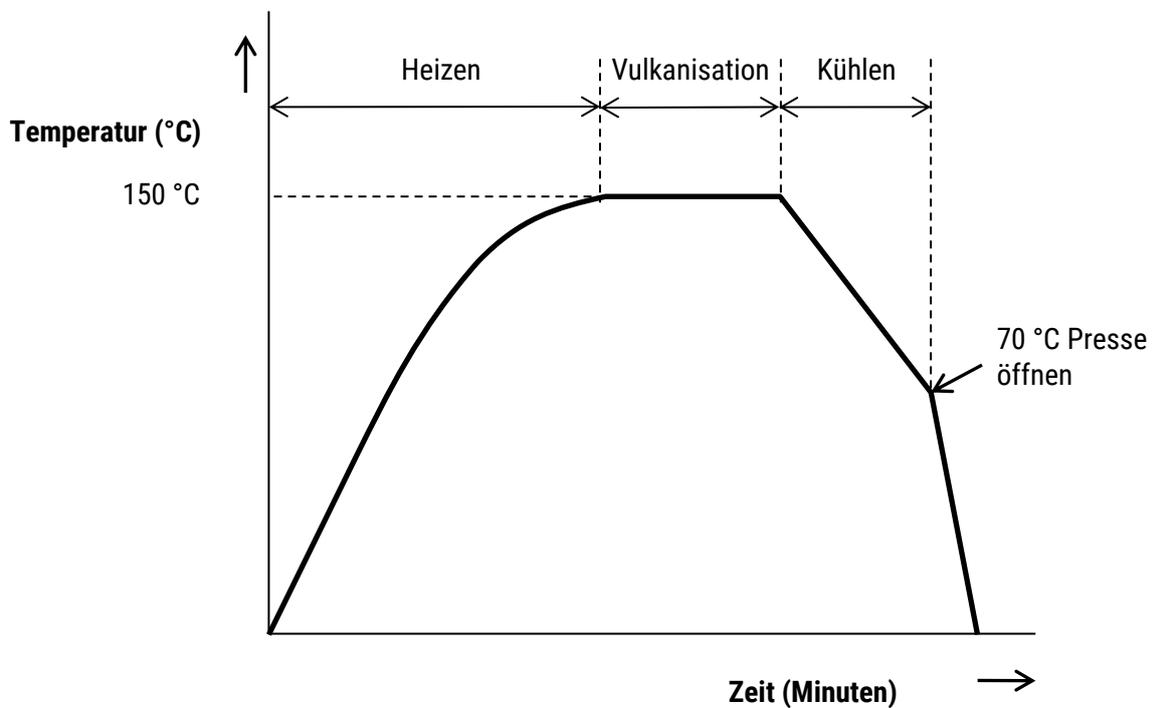
Es darf solange nicht aufgeheizt werden, bevor nicht der Druck aufgebaut ist.

5. VULKANISIERUNG

Der Druck während der Vulkanisierung muß minimal 60 N/cm² (6 bar) betragen. Siehe das Temperatur/Zeitdiagramm für den exakten Druckzyklus. Um das fließen des Gummis zu verbessern und um evtl. Lufteinschlüsse zu vermeiden, sollte der Strom der Presse während der ersten 5 Minuten ausgeschaltet werden, wenn beide Platten eine Temperatur von 110°C erreicht haben. Anschließend kann der Heizzyklus erfolgen.

Die Vulkanisationstemperatur liegt zwischen 150°C und 155°C. Die Vulkanisationszeit beginnt wenn eine Temperatur von 150°C erreicht ist (siehe Figur 5). Nach Beendigung des Vulkanisationsprozesses, kühlen Sie mit Wasser auf 70°C ab und warten Sie noch 15 Minuten lang, bevor Sie den Druck ablassen. Wenn keine Wasserkühlung vorhanden sein sollte, lassen Sie die Presse auf 70°C abkühlen, bevor Sie den Druck ablassen.

Hinweis: Dies gilt nicht für Deltahete Qualität (siehe zusätzliche Anweisungen auf Seite 18 und 19)!



Figur 5: Temperatur während Vulkanisation

Qualität	Gurtdicke (mm)			
	bis 10	10 – 15	15 – 20	20 – 30
AA, RA, RS, RSW, RE, RES, RAS	20	25	30	40
Betahete	20	25	30	40
ROM, ROS	20	25	30	40
BV K/S, BV ROM K/S, BV ROS K/S	25	30	35	45
BVGT, VT, BVVT	25	30	35	45

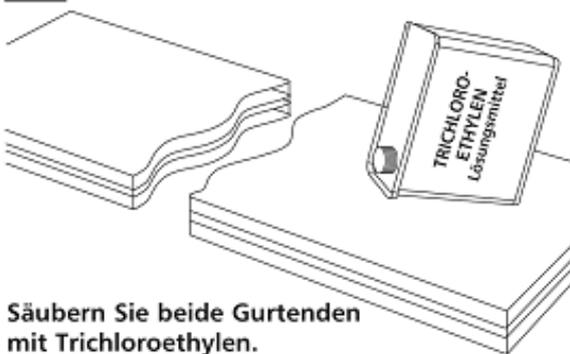
Tabelle 3. Vulkanisation Zeit in Minuten

6. ZUSÄTZLICHEN ANWEISUNGEN FÜR DELTAHETE QUALITÄT VERBINDUNGEN

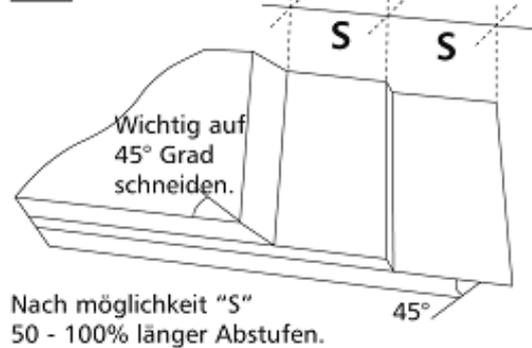
INHALT DER VERBINDUNGSPAKETE DELTAHETE



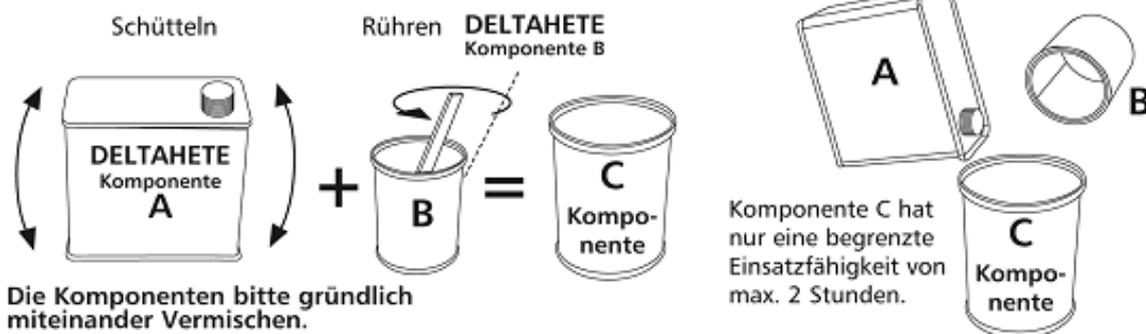
1 VORBEREITUNG



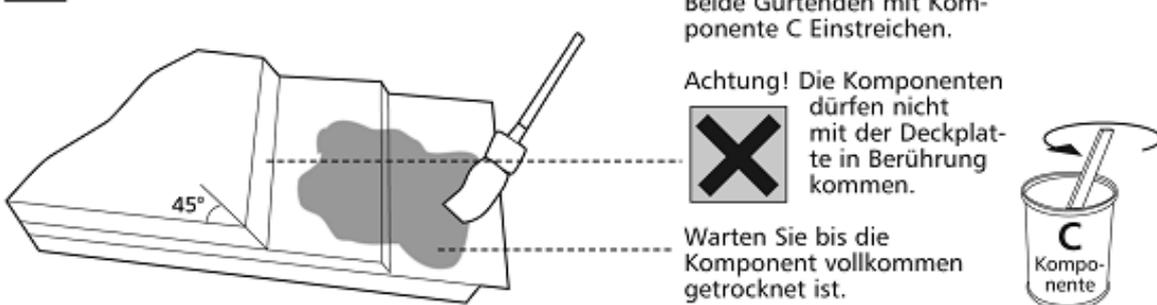
2 ABSTUFUNGSLÄNGEN



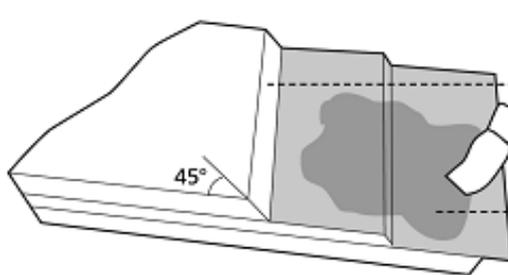
3 VERBINDUNGSKOMPONENTE



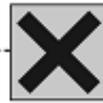
4 AUFTRAGEN DER KOMPONENTE



5 AUFTRAGEN DER DUNDISOLLÖSUNG



Beide Gurtenenden jeweils ein oder zweimal mit der Dundisollösung einstreichen.



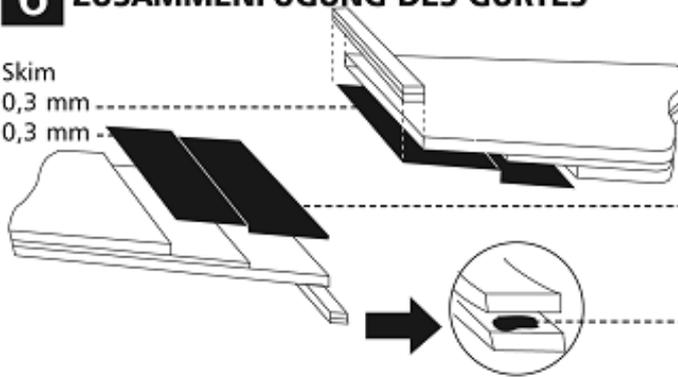
Achtung!
Die Dundisollösung dürfen nicht mit der Deckplatte in Berührung kommen.

Warten Sie bis die Lösung klebrig wird.



6 ZUSAMMENFÜGUNG DES GURTES

Skim
0,3 mm
0,3 mm



Beide Gurtenden sind mit einer 0,3 mm dicken unvulkanisierten Zwischengummilage welche je ein oder zweimal mit der Dundisol-lösung eingestrichen wird versehen. Vor dem zusammenfügen der beiden Gurtenden bitte warten bis die Lösung klebrig ist.

Für den Aufbau der Füllstreifen benutzen Sie bitte die Dundisollösung zwischen den Gummischichten.



Achtung! Die Zwischengummilagen nicht mit der Gummi-decklage des Gurtes in Berührung kommen.



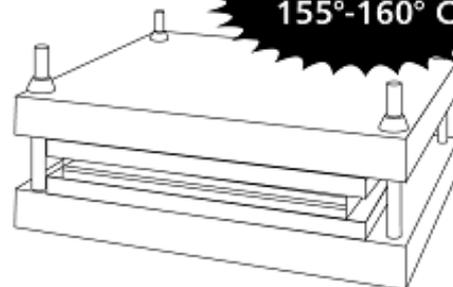
Vermeiden Sie daß die Füllstreifen an den Pressplatten ankleben können. Benutzen Sie nur daß vom Werk mitgelieferte Material.



7 VULKANISATION

Temperatur	155°-160°C		
Gurtdicke (mm)	10	10-15	15-20
Vulkanisation Zeit (min.)	40	45	50

**ACHTUNG !
155°-160° C!**



KONTAKTINFORMATION

NIEDERLANDE (Hauptsitz)

Telefon: +31(0) 512 585 555

Fax: +31(0) 512 524 599

Dunlop Conveyor Belting – Fenner Dunlop BV

Postfach 14

9200 AA Drachten

Niederlande

www.dunlopconveyorbelting.com