

Handbuch Förderbandzubehör

Inhalt

1.	Einleitung	3
2.	Über dieses Handbuch	4
3.	Profilleisten	4
3.1	Typen von Profilleisten	6
3.1.1	Material und Härte von Profilleisten	7
3.1.2	Hohle und verstärkte Profilleisten	7
3.1.3	Keil-Führungsleiste im Verbindungsbereich	8
3.2	Bezeichnung	8
3.3	Biegung und Gegenbiegung	9
3.3.1	Biegung eines Bandes mit einer Keil-Führungsleiste	9
3.3.2	Gegenbiegung eines Bandes mit einer Keil-Führungsleiste	9
3.4	Design des Förderbandes	10
3.5	Anzahl Keil-Führungsleiste an einem Förderband	11
4.	Nocken	12
4.1	Standardnocken	12
4.2	Nocken auf Ultrasync-Bändern	13
4.2.1	Ein Beispiel	14
5.	Wellkante	15
6.	Amseal	15
7.	Berechnung des Mindest-Riemenscheibendurchmessers	16
7.1	Trommelfaktoren	16
7.2	Umschlingungswinkel	17
7.3	Betriebstemperatur	18
7.4	Achsabstand von Biege- und Einschnürtrommel	19
8.	Fehlersuche	20
9.	Zusammenfassung	22

1. Einleitung

Ammeraal Beltech ist ein weltweit führender Anbieter im Bereich mittelschwere und leichte Förderbänder. Ammeraal Beltech bietet Dienstleistungen und Lösungen zur Unterstützung bei der Verarbeitung und Förderung einer Vielzahl von Produkten. Unsere solide Basis bilden die enge Zusammenarbeit mit Kunden und die Kontrolle über die gesamte Wertschöpfungskette: Entwicklung, Fertigung, Vertrieb und Service. Die Ammeraal Beltech-Gruppe und die angeschlossenen Unternehmen sind weltweit tätig. Wir bieten Produkte und Dienstleistungen rund um Förderbänder an, mit denen unsere Kunden Zeit und Geld sparen. Ob unsere Kunden Produkte fördern oder verarbeiten, Ammeraal Beltech hat die richtige Lösung.

Abbildung 1: komplette Wertschöpfungskette und umfangreiches Produktangebot

Ammeraal Beltech hat ein umfassendes Sortiment von Förderbändern im Angebot.



Abbildung 2: Umfangreiches Förderbandangebot



© Ammeraal Beltech. Aufgrund kontinuierlicher Entwicklung bleiben Änderungen der Daten vorbehalten. Diese Daten ersetzen Daten in früheren Veröffentlichungen. Ammeraal Beltech schließt eine Haftung für die nicht sachgemäße Nutzung der gegebenen Informationen aus.

2. Über dieses Handbuch

In diesem Handbuch gehen wir auf Zubehör für mehrlagige synthetische Förderbänder ein. Zubehör dient dazu, ein Förderband mit bestimmten zusätzlichen Eigenschaften zu versehen. So gibt es Keil-Führungsleisten, um ein laufendes Förderband in der Mitte des Förderers zu halten. Nocken unterstützen das Fördergut beim Transport auf einer Neigungsstrecke. Wellkanten verhindern, dass Schüttgut über die Kante eines Förderbandes läuft, und versiegelte Bandkanten verhindern, dass Feuchtigkeit, Öl und Fett über die Seiten des Bandes in die Gewebeverstärkung gelangen. Wir werden Aspekte wie den Zweck, das Material, die Flexibilität und den Mindest-Riemenscheibendurchmesser der verschiedenen Zubehöerteile besprechen. In diesem Handbuch gehen wir nicht auf die bewährten Verfahren bei der Verwendung von Bandzubehör ein. Das zentrale Produktionsteam von Ammeraal Beltech hält Anleitungen zur Verwendung von Zubehör bei synthetischen Bändern bereit.

Hinweis: Die hier gegebenen Informationen dienen ausschließlich als Empfehlung. Ammeraal Beltech und ihre verbundenen Unternehmen können nicht zusichern, dass die in diesem Dokument angegebenen Richtlinien für eine bestimmte Anwendung geeignet sind. Ammeraal Beltech und ihre verbundenen Unternehmen haben keine Kontrolle über spezifische Anwendungen, Situationen und Einsatzbedingungen und können daher nicht für etwaige nachteilige Auswirkungen haftbar gemacht werden. Außerdem können die Informationen in diesem Dokument zu einem bestimmten Zeitpunkt unzutreffend oder überholt sein. Alle Aktivitäten und Leistungen von Ammeraal Beltech unterliegen den allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen der Betriebsgesellschaften von Ammeraal Beltech.

3. Profileleisten

Es gibt mehrere Gründe für die Verwendung von Profileleisten an einem Förderband. Zuerst haben wir die Keil-Führungsleiste. Eine oder mehrere auf der Unterseite eines Bandes in Längsrichtung angebrachte Profileleisten sorgen dafür, dass das Band in der Mitte läuft. Im technischen Leitfaden für mehrlagige synthetische Förderbänder gehen wir auf Aspekte einer Fördererkonstruktion im Hinblick auf den Geradeauslauf eines Förderbandes ein. Wenn diese Maßnahmen nicht wirken oder bei einer bestimmten Anwendung nicht eingesetzt werden können, können Keil-Führungsleisten ein effektives Mittel sein, um das Band in der Mitte zu halten. Siehe Bild 3.

Ein weiterer Grund dafür, ein Profil an einem Förderband anzubringen, ist zu verhindern, dass Schüttgut über die Bandkanten läuft. Sogenannte Überlaufkanten werden in Längsrichtung auf der Tragseite des Bandes angebracht. Siehe Bild 4.

Profileleisten, die quer über die Tragseite eines Bandes angebracht werden, können als relativ niedrige Nocken fungieren, die das Fördergut auf einem Schrägförderer aufwärts transportieren. Mit Profileleisten-Mitnehmern in Kombination mit Überlaufkanten lässt sich ein sogenanntes Taschenförderband herstellen. Siehe Bild 5.

Das Anbringen von Keil-Führungsleisten erhöht die Herstellungskosten eines Förderbandes. Keil- und Rechteckführungsleisten sind als Verschleißteile zu betrachten, da eine Keil-Führungsleiste im

Rahmen ihrer Funktion gegen den Förderrahmen läuft. Dabei entstehen zusätzliche Reibung und Verschleiß.

Aus diesem Grund sollte die Verwendung von Keil- oder Rechteckführungsleisten als letztes Mittel angesehen werden. Ballige Trommeln oder eine Steuerrolle sind elegantere Lösungen, um zu gewährleisten, dass ein Band mittig auf einem Förderer läuft. Ammeraal Beltech hält Schulungen und Unterlagen speziell zum Thema Geradeauslauf von Förderbändern bereit.

Das Verhältnis zwischen Bandbreite, Förderlänge und Stärke der Schieflaufräfte bestimmen die Anzahl und Position der Keil-Führungsleisten an einem Förderband. Bei einem langen, schmalen Förderband würde beispielsweise eine Keil-Führungsleiste in der Mitte genügen, während für ein kurzes und breites Förderband (Karreeband) die Montage von Keil-Führungsleisten an beiden Seiten des Förderbandes empfehlenswert ist (siehe Kapitel 3.6 Anzahl der Keil-Führungsleisten).

Bild 3: Keil-Führungsleiste

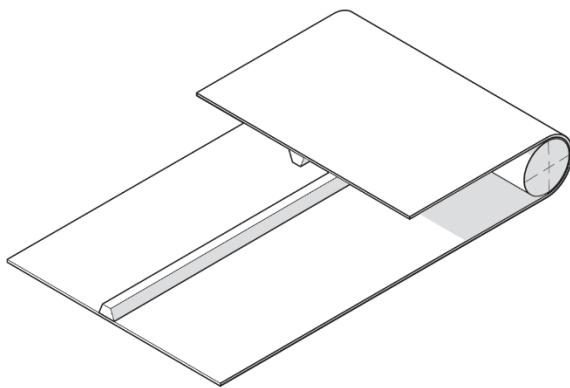


Bild 4: Profilleiste als Überlaufkante

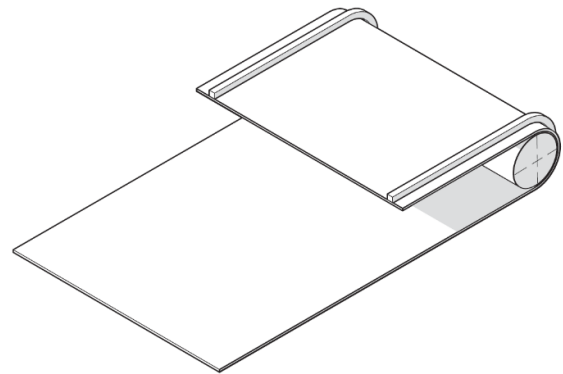
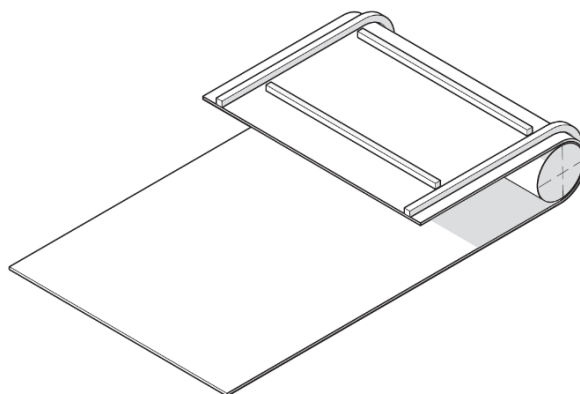


Bild 5: Profilleiste als Nocken, Taschenfördergurt



3.1 Typen von Profilleisten

Auf dem Markt sind verschiedene Arten von Profilleisten erhältlich, aus verschiedenen Materialien, in unterschiedlicher Härte und Farbe, in verschiedenen Formen sowie als massive und gekerbte Profilleisten. In der Regel stimmen Material und Farbe der Profilleiste mit dem Material der Bandoberfläche, auf die sie aufgeschweißt wird, überein, da nur gleiche Materialien verschweißt

werden können. Es gibt jedoch Ausnahmen wie zum Beispiel PVC und Amtel (TPE-E), die, werden sie verschweißt, eine gute Haftung aufweisen. Auf der Oberfläche eines Gewebepandes befestigte Profilleisten sind mit dem Gewebe verklebt.

Profilleisten lassen sich aufgrund der Form ihres Querschnitts in zwei Gruppen einteilen: Rechteck- und Keilleisten. Beide sind in einer glatten/massiven und in einer gekerbten Ausführung lieferbar (siehe Bild 6, 7, 8 und 9).

Gekerbte oder geprägte Profilleisten sind im Vergleich zu massiven Profilleisten flexibler. Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, eine gekerbte Profilleiste herzustellen. Eine ist, die Kerbe zu formen, wenn die Profilleiste noch weich ist. Die andere besteht darin, Material mechanisch zu entfernen, um eine Kerbe zu bilden, wenn die Profilleiste bereits vollständig ausgehärtet ist. Das letztere Verfahren geht mit einer geringeren Qualität der Profilleiste einher, da die Oberfläche der Kerbe häufig rau und beschädigt ist, weshalb die Profilleiste zu Defekten neigt.

Gekerbte Profilleisten sind flexibler als massive Profilleisten, dabei sind sie aber anfälliger für Verschleiß. In der Lebensmittelindustrie gelten gekerbte Profilleisten als weniger hygienisch als glatte Profilleisten, weshalb die Verwendung gekerbter Profilleisten in dieser Branche vermieden werden sollte.

Bild 6: Rechteck-Profilleiste, massiv

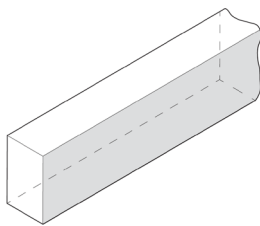


Bild 7: Rechteck-Profilleiste, gekerbt

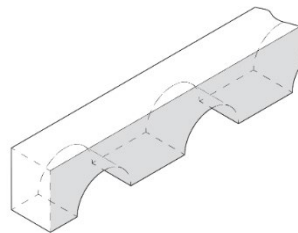


Bild 8: Keilleiste, massiv

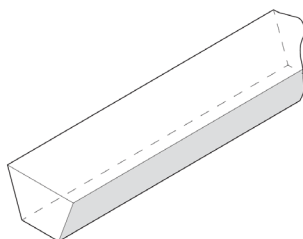
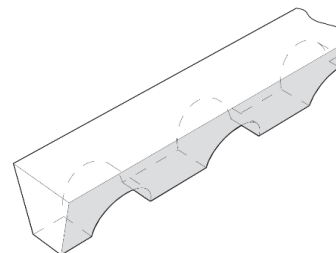


Bild 9: Keilleiste, gekerbt



Ein typisches Produkt von Ammeraal Beltech ist die Amtel-(Polyester-)Keil-Führungsleiste mit der tiefen und glatten Kerbung, die Profilleiste A52 (siehe Bild 10). Amtel ist ein robuster und verschleißfester Polyester, der mit verschiedenen PVC-Mischungen von Ammeraal Beltech wie Flexam, Nonex und Arcon kompatibel ist. Aufgrund der tiefen Kerbung ist dieser Profilleistentyp sehr flexibel. Die Profilleisten A52 haben einen quadratischen Querschnitt von 9 x 9 mm. Die Keil-Führungsleiste A70 haben eine ebenso tiefe Kerbung, aber den Querschnitt einer Keilführung. Aufgrund der tiefen Kerbung ist die Profilleiste A52 sehr flexibel, dies zeigt sich in den relativ niedrigen Trommelfaktoren in der Tabelle in Bild 24.

Bild 10: Profilleiste A52 (Modul)



3.1.1 Material und Härte von Profilleisten

Material und Härte einer Keil-Führungsleiste bestimmen ihre Festigkeit, ihre Verschleißfestigkeit und ihre Flexibilität. Eine härtere Profilleiste ist stabiler und verschleißfester, aber auch weniger flexibel, weshalb ein größerer Mindest-Riemenscheibendurchmesser erforderlich ist. Profilleisten aus Polyurethan halten abwechselnde Dehnung und Stauchung aufgrund von Biegung und Gegenbiegung besser aus als Profilleisten aus Polyvinylchlorid (PVC). Biegung, Gegenbiegung, Neutrallinie, Stauchung und Dehnung werden in Kapitel 3.3 Biegung und Gegenbiegung und in den zugehörigen Bildern behandelt.

3.1.2 Hohle und verstärkte Profilleisten

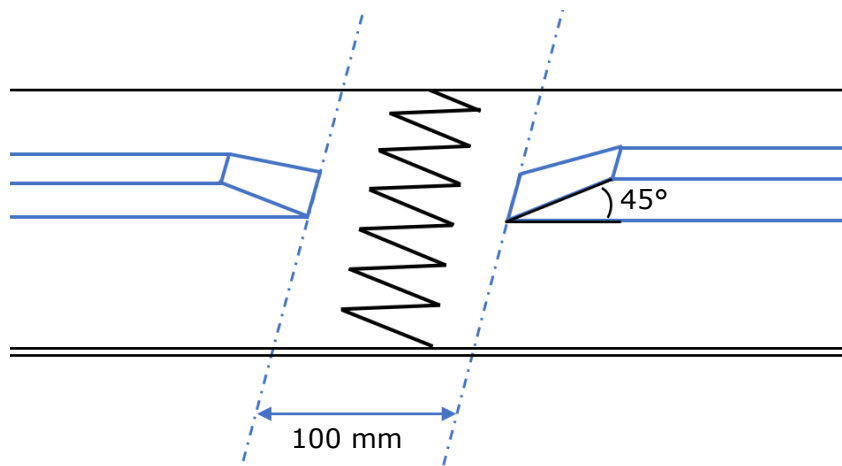
Neben massiven gibt es auch hohle und verstärkte Profilleisten auf dem Markt. Ammeraal Beltech rät von der Verwendung hohler oder verstärkter Profilleisten als Führungsleisten an einem Förderband ab. Hohle Profilleisten sind verschleißempfindlicher. Der Verstärkungsträger in verstärkten Profilleisten ist in Führungsleisten sinnlos. Er bewirkt, dass das Band weniger flexibel ist und einen erheblich größeren Mindest-Riemenscheibendurchmesser verlangt.

Bei der Verwendung von Keil-Führungsleisten an Förderbändern sollte berücksichtigt werden, dass dies dazu führen kann, dass der Mindest-Riemenscheibendurchmesser des konfigurierten Bandes zunimmt. Keilförmige Profilleisten sind flexibler als rechteckige.

3.1.3 Keil-Führungsleiste im Verbindungsbereich

In Branchen wie der Landwirtschaft und dem Gartenbau können sich Schmutz und Erde in der Trommelnut, in der die Keil-Führungsleiste läuft, ansammeln. Dadurch wird die Profilleiste nach oben gedrückt, wenn sich das Band über diese Trommel biegt. Dies kann zu einem Versagen der Endlosverbindung führen. Daher ist es empfehlenswert, bei sehr schmutzigen Anwendungen keine Keil-Führungsleiste im Schnittbereich einer Fingerverbindung anzubringen (siehe Bild 11).

Bild 11: Verbindungsbereich ohne Keil-Führungsleiste, Bandrückseite



3.2 Bezeichnung

Ammeraal Beltech nimmt die wichtigsten Merkmale einer Profilleiste in die Bezeichnung auf. Bild 12 zeigt zwei Beispiele für die von Ammeraal Beltech für Profilleisten verwendete Bezeichnung.

Bild 12: Profilleisten-Bezeichnung von Ammeraal Beltech

		Profilleiste	TPU	Gekerbt	Keil	06	x	04	85A	Hellblau	FG
		Profilleiste	PVC	Massiv	Keil	06	x	04	60A	Schwarz	
1	Zubehörtyp										
2	Material										
3	Ausführung										
4	Form										
5	Breite										
6	Höhe										
7	Härte										
8	Farbe										
9	Sonstiges										

© Ammeraal Beltech. Aufgrund kontinuierlicher Entwicklung bleiben Änderungen der Daten vorbehalten. Diese Daten ersetzen Daten in früheren Veröffentlichungen. Ammeraal Beltech schließt eine Haftung für die nicht sachgemäße Nutzung der gegebenen Informationen aus.

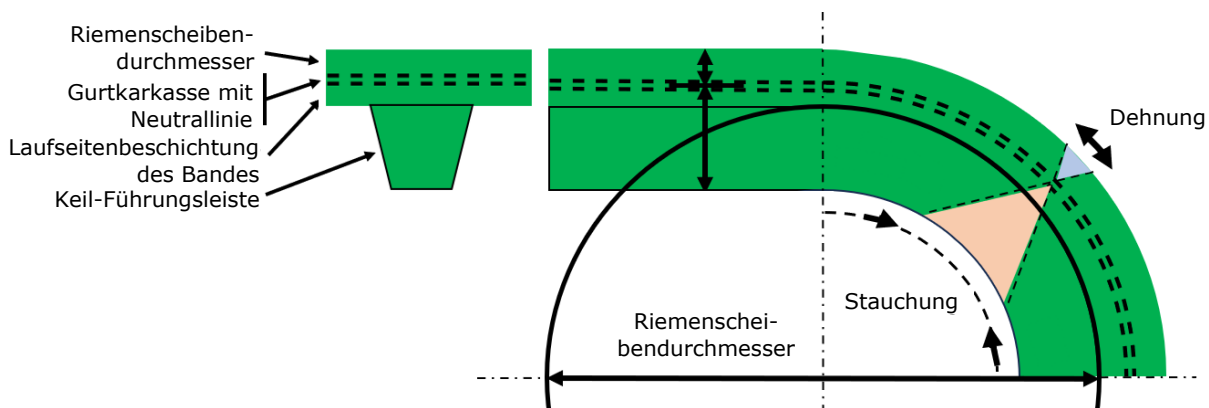
3.3 Biegung und Gegenbiegung

3.3.1 Biegung eines Bandes mit einer Keil-Führungsleiste

Wenn sich ein Band mit einer Keil-Führungsleiste an der Unterseite um eine Trommel biegt, dehnt sich die Tragseitenbeschichtung des Bandes, während die Führungsleiste gestaucht wird. Die gestrichelten Linien in Bild 13 zeigen die Position der Neutrallinie in der Gurtkarkasse an.

Beim Biegen wird das Material an der Neutrallinie weder gedehnt noch gestaucht. Je größer der Abstand zur Neutrallinie ist, desto mehr wird das Material gedehnt oder gestaucht. In Bild 13 befindet sich die Oberseite der Keil-Führungsleiste in einem relativ großen Abstand von der Neutrallinie im Vergleich zur Tragseite des Bandes. Daher wird sie stärker gestaucht, als die Tragseite des Bandes gedehnt wird.

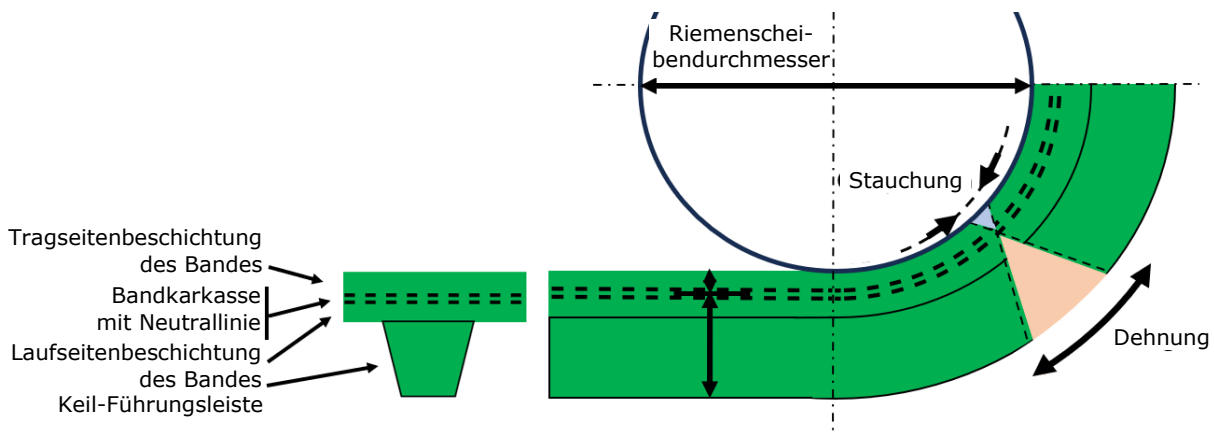
Bild 13: Biegung, die Unterseite des Bandes biegt sich über einer Trommel



3.3.2 Gegenbiegung eines Bandes mit einer Keil-Führungsleiste

Wenn sich ein Band mit einer Keil-Führungsleiste an der Unterseite um eine Trommel gegenbiegt, wird die Tragseitenbeschichtung des Bandes gestaucht und die Oberfläche der Keil-Führungsleiste wird gedehnt. Die gestrichelten Linien in Bild 14 zeigen die Position der Neutrallinie in der Bandkarkasse an. Beim Gegenbiegen wird das Material an der Neutrallinie weder gedehnt noch gestaucht. Je größer der Abstand zur Neutrallinie ist, desto mehr wird das Material gedehnt oder gestaucht. In Bild 14 befindet sich die Oberseite der Keil-Führungsleiste in einem relativ großen Abstand von der Neutrallinie im Vergleich zur Tragseite des Bandes. Daher wird sie stärker gedehnt, als die Tragseite des Bandes gestaucht wird.

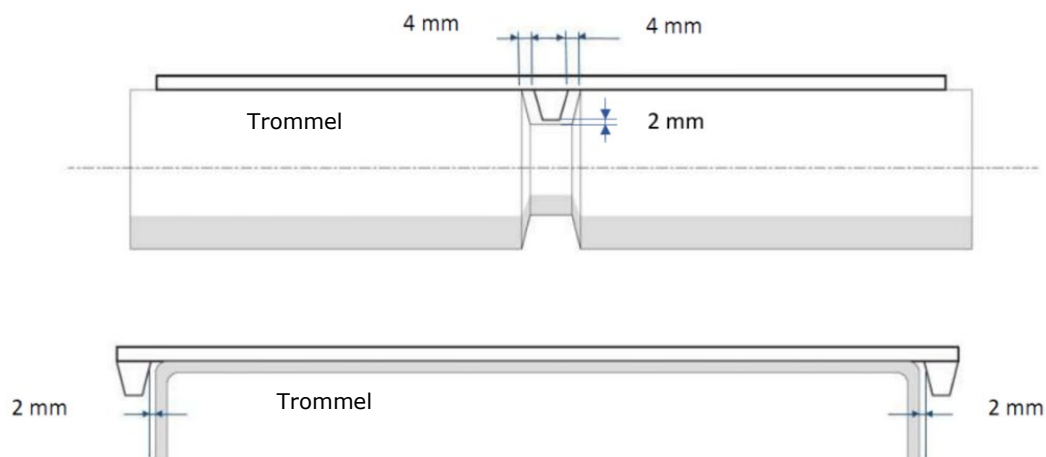
Bild 14: Gegenbiegung, die Tragseite des Bandes biegt sich über einer Trommel.



3.4 Design des Förderbandes

Bei der Konstruktion eines Förderers für ein Förderband mit einer Keil-Führungsleiste ist daran zu denken, dass die Keil-Führungsleiste in einer Nut in der Bandunterstützung und in den Trommeln laufen muss. Der seitliche Abstand zwischen Leiste und Nut ist in der Gleitunterlage kleiner als in einer Trommel, sodass die Führungsleiste auf der Gleitunterlage und nicht auf der Trommel gesteuert wird. Der empfohlene Abstand zwischen der Nut und der Keil-Führungsleiste ist im technischen Leitfaden für synthetische Bänder beschrieben (siehe Bild 15).

Bild 15: Empfohlener Abstand



© Ammeraal Beltech. Aufgrund kontinuierlicher Entwicklung bleiben Änderungen der Daten vorbehalten. Diese Daten ersetzen Daten in früheren Veröffentlichungen. Ammeraal Beltech schließt eine Haftung für die nicht sachgemäße Nutzung der gegebenen Informationen aus.

3.5 Anzahl Keil-Führungsleiste an einem Förderband

Die Entscheidung, ob ein Förderband mit ein oder zwei Keil-Führungsleiste ausgestattet wird, hängt von der Bandbreite und dem Verhältnis zwischen Bandbreite und Achsabstand des Förderers ab. Lange und schmale Bänder, deren Geradeauslauf durch eine Keil-Führungsleiste unterstützt werden muss, benötigen nur eine Keil-Führungsleiste, die mittig an der Unterseite des Bandes angebracht ist. Kurze und breite Bänder, deren Geradeauslauf durch eine Keil-Führungsleiste unterstützt werden muss, benötigen zwei an der Unterseite angebrachte Keil-Führungsleisten, jeweils eine auf jeder Seite des Bandes.

Eine Keil-Führungsleiste für lange und schmale Bänder:
Achsabstand des Förderers $> 1,5 \cdot$ Bandbreite oder
Bandbreite < 500 mm

Zwei Keil-Führungsleisten für kurze und breite Bänder:
Achsabstand des Förderers $< 1,5 \cdot$ Bandbreite oder
Bandbreite > 500 mm

4. Nocken

4.1 Standardnocken

Wenn die Haftung zwischen Bandoberfläche und Fördergut nicht mehr ausreicht, um dessen sicheren Transport auf einer Neigungsstrecke zu gewährleisten, können Nocken helfen. Nocken oder Mitnehmer werden auf der Oberseite des Bandes angebracht und sind eine physische Barriere, die das Herunterrutschen des Förderguts verhindert. Gelegentlich dienen Nocken dazu, Fördergut auf einem horizontal laufenden Band zu trennen, z. B. in Verpackungslinien.

Wie in Bild 16 dargestellt, gibt es Nocken in vielen verschiedenen Formen und Größen: einfache Profilleisten, gerade Nocken, schräge Nocken, gebogene Nocken und Fingernocken. Nocken können auch in einem anderen Winkel als rechtwinklig zur Laufrichtung des Bandes angebracht werden, wie z. B. Winkelnocken oder becherförmige Nocken. Winkel- und geschnittene Nocken müssen so ausgelegt sein, dass überschüssige Flüssigkeit aus nassem Fördergut ablaufen kann. Bild 17 zeigt verschiedene Möglichkeiten.

Wie jedes an einem Förderband angebrachte Zubehör können Nocken den Mindest-Riemenscheibendurchmesser eines Förderbandes beeinflussen. In Kapitel 7 erläutern wir, wie man den Mindest-Riemenscheibendurchmesser eines Förderbandes mit Zubehör berechnet.

Bild 16: Beispiele für verschiedene Nockenformen

Fingernocken, Nippelnocken, gerade Nocken, schräge Nocken, gebogene Nocken

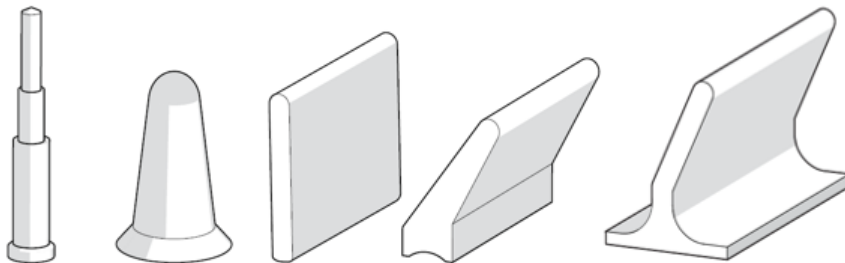
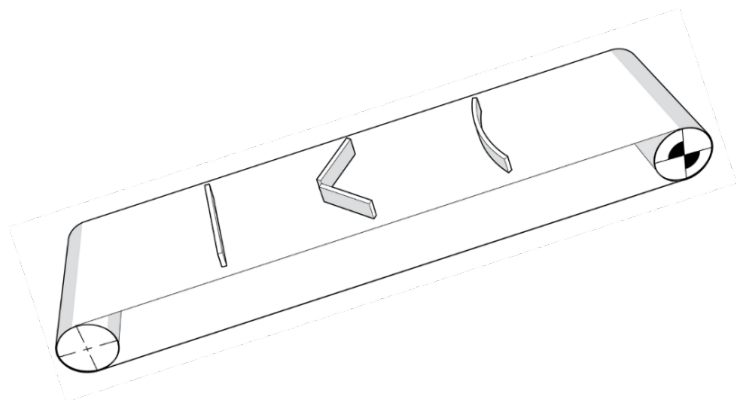


Bild 17: verschiedene Nockenmuster



© Ammeraal Beltech. Aufgrund kontinuierlicher Entwicklung bleiben Änderungen der Daten vorbehalten. Diese Daten ersetzen Daten in früheren Veröffentlichungen. Ammeraal Beltech schließt eine Haftung für die nicht sachgemäße Nutzung der gegebenen Informationen aus.

4.2 Nocken auf Ultrasync-Bändern

Ultrasync-Bänder sind direktangetriebene synthetische, gewebeverstärkte Bänder mit einem Zahnprofil auf der Rückseite, welches das Band antreibt. An der Stelle eines Zahns ist das Band weniger flexibel als zwischen Zähnen. Fußlose TPU-Nocken sind der empfohlene Nockentyp für Ultrasync-Bänder. Die beste Stelle für eine Nocke ist über einem Zahn und nicht zwischen Zähnen (siehe Bild 18 und 19). Platzierte man eine Nocke zwischen zwei Zähnen, würde der sonst zwischen den Zähnen liegende flexible Teil des Ultrasync-Bandes weniger flexibel. Es ist empfehlenswert, bei einem Ultrasync-Band alle Nocken über den Zähnen zu platzieren. Das bedeutet automatisch, dass die Nockenteilung ein Vielfaches der Zahnteilung sein muss. Wenn nur eine der Nocken nicht über einem Zahn angeordnet ist, wirkt sich dies auf den Mindest-Riemenscheibendurchmesser des gesamten Bandes aus. Die Auswirkung der Nocken auf den Mindest-Riemenscheibendurchmesser bestimmt sich durch die Position aller Nocken und die Dicke des Fußes der Nocken (siehe die Tabellen in Bild 20 und 21).

Bild 18: Nocke über einem Zahn

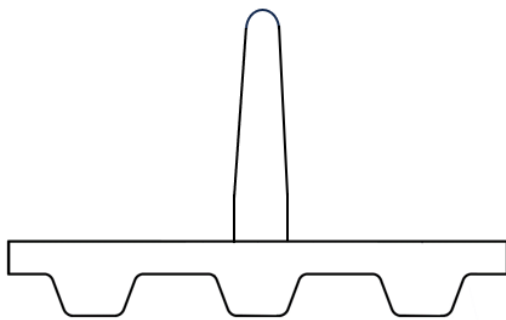


Bild 19: Nocke zwischen zwei Zähnen

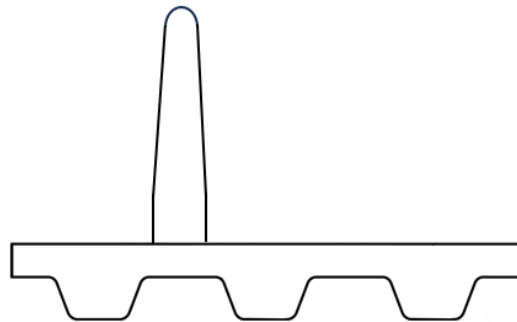


Bild 20: Tabelle, Mindest-Riemenscheibendurchmesser, wenn alle Nocken über T10-Zähnen angeordnet sind

Alle Nocken über T10-Zähnen							
Standardnocke TPU fußlos		NP50	NP75				
Dicke des Fußes der Nocke	mm	5	6	8	10	11	12
Minimale Zähnezahl	#	16	18	25	35	45	60
Außendurchmesser bei minimaler Zähnezahl	mm	49,08	55,45	77,73	109,56	141,39	189,14
Effektiver Durchmesser bei minimaler Zähnezahl	mm	50,93	57,3	79,58	111,41	143,24	190,99

Bild 21: Tabelle, Mindest-Riemenscheibendurchmesser, wenn nicht alle Nocken über T10-Zähnen angeordnet sind

Nicht alle Nocken über T10-Zähnen							
Standardnocke TPU fußlos		NP50	NP75				
Dicke des Fußes der Nocke	mm	5	6	8	10	11	12
Minimale Zähnezahl	#	30	40	45	50	55	60
Außendurchmesser bei minimaler Zähnezahl	mm	93,64	125,47	141,39	157,31	173,22	189,14
Effektiver Durchmesser bei minimaler Zähnezahl	mm	95,49	127,32	143,24	159,16	175,07	190,99

4.2.1 Ein Beispiel

Wir geben ein Beispiel für die Bestimmung des Mindest-Riemenscheibendurchmessers eines mit Nocken versehenen Ultrasync-Bandes. Das Bandmaterial des UCRY005200 Ultrasync F5 T10 Ropanyl hellblau FG hat einen Mindest-Biegedurchmesser von $Z = 14$ oder $\varnothing 43$ mm. Wenn wir fußlose TPU-Nocken NP50 mit einer Basisdicke von 5 mm auf diesem Band anbringen und alle Nocken über den Zähnen angeordnet werden, erhöht sich der Mindest-Riemenscheibendurchmesser dieses Bandes auf $Z = 16$ oder $\varnothing 50,93$ mm. Wenn nur eine Nocke nicht über einem Zahn angeordnet ist, erhöht sich der Mindest-Riemenscheibendurchmesser dieses Bandes auf $Z = 30$ oder $\varnothing 95,49$ mm.

Bei mit Nocken versehenen Ultrasync-Bändern ist es empfehlenswert, alle fußlosen TPU-Nocken über Zähnen anzuordnen.

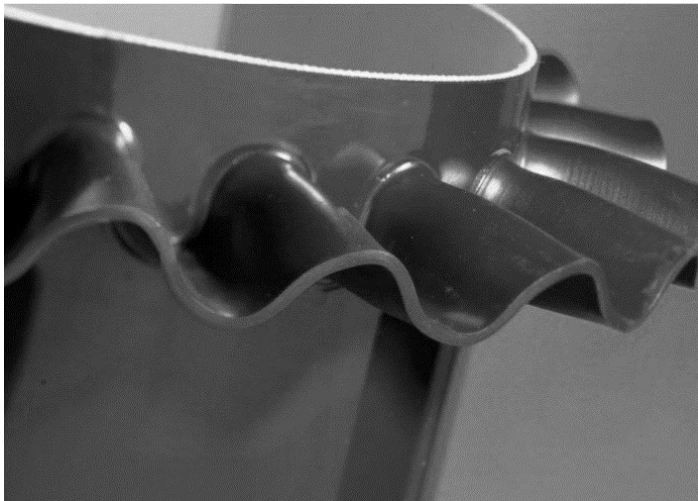
5. Wellkante

Beim Transport von Schüttgut ist Überlaufen stets ein Problem. Eine Möglichkeit zu verhindern, dass Schüttgut über die Kante eines Förderbandes läuft, besteht darin, Wellkanten an der Kante des Bandes anzubringen (siehe Bild 22). Die Wellkante kann zusammen mit Nocken dazu dienen, die Kapazität eines Schüttgutförderers zu erhöhen.

Wie bei Führungsleisten und Nocken muss das Wellkanten-Material zu dem der Tragseite des Bandes passen, damit beide verschweißt werden können. Wellkanten sind in zwei Ausführungen lieferbar. Massive Wellkanten und gewebeverstärkte Wellkanten. Letzteres ist reißfester als massive Wellkanten. Beide Ausführungen haben den gleichen Trommelfaktor für die Berechnung des Mindest-Riemenscheibendurchmessers. Verstärkte Wellkanten können zum Abstützen des Bandes im Untertrum dienen, für massive Wellkanten ist dies nicht empfehlenswert.

Siehe Kapitel 7 zur Berechnung des empfohlenen Mindest-Riemenscheibendurchmessers eines Bandes mit Wellkanten.

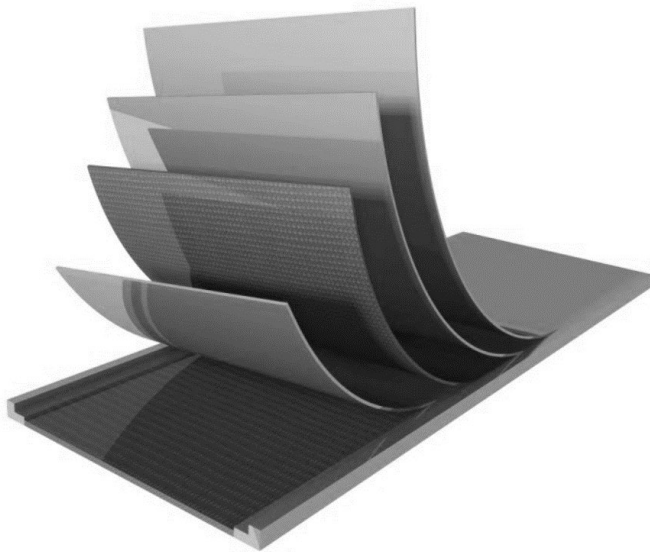
Bild 22: Band mit Wellkante



6. Amseal

Um zu verhindern, dass Feuchtigkeit, Fett und Schmutz von den Seiten in die Gewebeverstärkungslage(n) eines Bandes gelangen, können sie mit Amseal versiegelt werden (siehe Bild 23). Amseal verbessert die Bandhygiene, was in der Lebensmittelindustrie besonders wichtig ist. Mit Amseal versiegelte Bandkanten bestehen aus massivem Kunststoff. Die Verwendung von Amseal beeinflusst nicht den Mindest-Riemenscheibendurchmesser eines Bandes, der Trommelfaktor ist 1 (siehe Kapitel 7). Es ist nicht empfehlenswert, ein mit Amseal ausgestattetes Band über eine Messerkante laufen zu lassen (fixierte Messerkante).

Bild 23, Amseal



7. Berechnung des Mindest-Riemenscheibendurchmessers

7.1 Trommelfaktoren

Beim Hinzufügen von Zubehör wie Profilleisten, Nocken, Wellkanten und Amseal zur Konfiguration eines Förderbandes müssen wir berücksichtigen, dass dadurch der Mindest-Riemenscheibendurchmesser dieser Bandkonfiguration zunehmen könnte. Verschiedenes Zubehör wirkt sich unterschiedlich auf den Mindest-Riemenscheibendurchmesser eines Bandes aus – Material, Form, Härte, Dicke und Höhe des Zubehörs spielen alle eine Rolle für den Trommelfaktor des Zubehörs. In der Tabelle in Bild 24 sind die Trommelfaktoren der verschiedenen Zubehörteile für Biegung und Gegenbiegung angegeben. Der Mindest-Trommelfaktor eines bestimmten Zubehörs wird mit dieser einfachen Formel ermittelt:

$$\text{Mindest-Riemenscheibendurchmesser des Zubehörs (mm)} = \text{Trommelfaktor} * \text{Höhe des Zubehörs (mm)}$$

Bild 24: Tabelle, Trommelfaktoren für Bandzubehör

Trommelfaktor von Standardzubehör bei Biegung /Gegenbiegung	Material		
	PVC	TPU und Dectyl	TPE-E
Keilleisten als Keil-Führungsleiste, massiv	8/10	10/12	10/12
Keilleisten als Keil-Führungsleiste, gekerbt	6/8	6/8	-
Profilleiste als Keil-Führungsleiste, gekerbt mit A52 und A70	-	-	5/5
Profilleisten als Überlaufkante, keilförmig oder rechteckig, massiv	10/8	12/10	12/10
Führungsleisten, massiv	10/12	10/12	10/12
Führungsleisten, gekerbt mit A11	6/8	6/8	6/8
Nocken massiv fußlos	1,1/2,5	1,1/2,5	1,1/2,5
Nocken massiv mit Fuß	2,5/5	2,5/5	2,5/5
Nocken gewebeverstärkt	100/200 mm	-	-
Nocken in Winkelform, Profilleiste oder Nocken (V-förmiger Winkel zwischen Profilleisten)	(55°) 9/9 (64°) 8/8 (75°) 7/7 (90°) 6/6 (110°) 4/4	-	-
Wellkante	3/4	3/4	3/4
Amseal	Gleich dem Mindest-Riemenscheibendurchmesser des Bandmaterials. Amseal niemals in Verbindung mit einer Nasenleiste/fixierten Messerkante verwenden.		

Mindest-Riemenscheibendurchmesser = Trommelfaktor * Höhe des Zubehörs.

- nicht als Bandzubehör-Standardsortiment lieferbar oder Trommelfaktor nicht bekannt.

Die oben genannten Trommelfaktoren gelten für ..

- * eine Betriebstemperatur von +20 °C
- * einen Umschlingungswinkel von 180°.
- * Standardzubehörsortiment mit der Standardmenge und Härte der verwendeten Kunststoffmischung

7.2 Umschlingungswinkel

Der Umschlingungswinkel und die Betriebstemperatur spielen eine Rolle bei der Bestimmung des Mindest-Riemenscheibendurchmessers eines Förderbandes. Die in einem technischen Spezifikationsblatt eines bestimmten Bandes angegebenen Mindest-Riemenscheibendurchmesser für Biegung und Gegenbiegung beziehen sich auf einen Umschlingungswinkel von mindestens 90°.

Wenn der Umschlingungswinkel eines Bandes an der Trommel weniger als 90° beträgt, kann der Mindest-Riemenscheibendurchmesser verringert werden. In der Tabelle in Bild 25 wird die Beziehung zwischen dem Umschlingungswinkel und dem Mindest-Riemenscheibendurchmesser angegeben. Diese Tabelle gilt auch für Bänder mit Zubehör.

Bild 25: Tabelle, Umschlingungswinkelfaktor

Mindest-Riemenscheibendurchmesser und Umschlingungswinkel

Umschlingungswinkel in Grad	Mindest-Riemenscheibendurchmesser in % der Mindest- Riemenscheibendurchmesser-Angabe im Spezifikationsblatt des Bandes
$\geq 90^\circ$	100%
$\geq 30^\circ$ und $< 90^\circ$	75%
$\geq 5^\circ$ und $< 30^\circ$	50%
$< 5^\circ$	kein Mindest-Riemenscheibendurchmesser

7.3 Betriebstemperatur

Kunststoffmaterialien wie PVC und Polyurethan (TPU) sind bei einer höheren Temperatur flexibler als bei einer niedrigeren Temperatur. Dieses Phänomen wirkt sich auf den Mindest-Riemenscheibendurchmesser eines Förderbandes aus. Sofern die Betriebstemperatur eines Förderbandes innerhalb des in seinem Spezifikationsblatt angegebenen Bereichs liegt, muss der Mindest-Riemenscheibendurchmesser eines Förderbandes mit dem in der Tabelle in Bild 26 angegebenen Prozentsatz multipliziert werden. Diese Tabelle gilt auch für Bänder mit Zubehör.

Bild 26: Tabelle, Temperaturfaktor

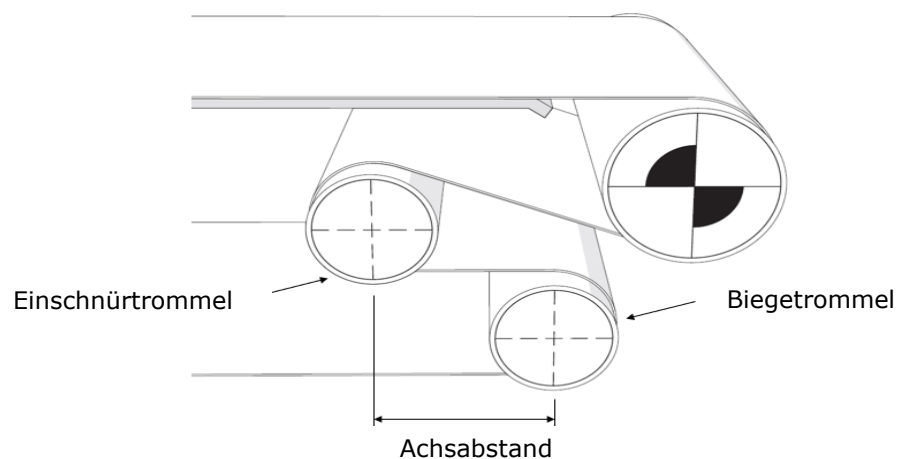
Mindest-Riemenscheibendurchmesser und Betriebstemperatur

Betriebstemperatur	Temperaturfaktor
Minimale Betriebstemperatur 0 °C	200%
0 °C < 8 °C	150%
8 °C < 20 °C	125%
20 °C – maximale Betriebstemperatur	100%

7.4 Achsabstand von Biege- und Einschnürtrommel

Wird ein Kunststoffmaterial zuerst gedehnt und dann gestaucht oder umgekehrt, kann es leicht beschädigt werden, wenn Dehnung oder Stauchung die Grenzen dieses Materials überschreiten. Auch die Geschwindigkeit, mit der Dehnung und Stauchung abwechselnd erfolgen, wirkt sich auf die Integrität eines Kunststoffmaterials aus. Aus diesem Grund sollten eine Biege- und eine Einschnürtrommel mit einem bestimmten Achsabstand angeordnet werden (siehe Bild 27). Bei ein- oder zweilagigen synthetischen Bändern sollte der Achsabstand zwischen einer Biege- und einer Gegenbiegerolle mit einem Umschlingungswinkel von 90 Grad oder mehr mindestens 250 mm betragen. Bei Bändern mit zwei oder mehr Lagen sollte dieser Abstand mindestens so groß sein wie die Bandbreite, mindestens jedoch 350 mm.

Bild 27: Achsabstand



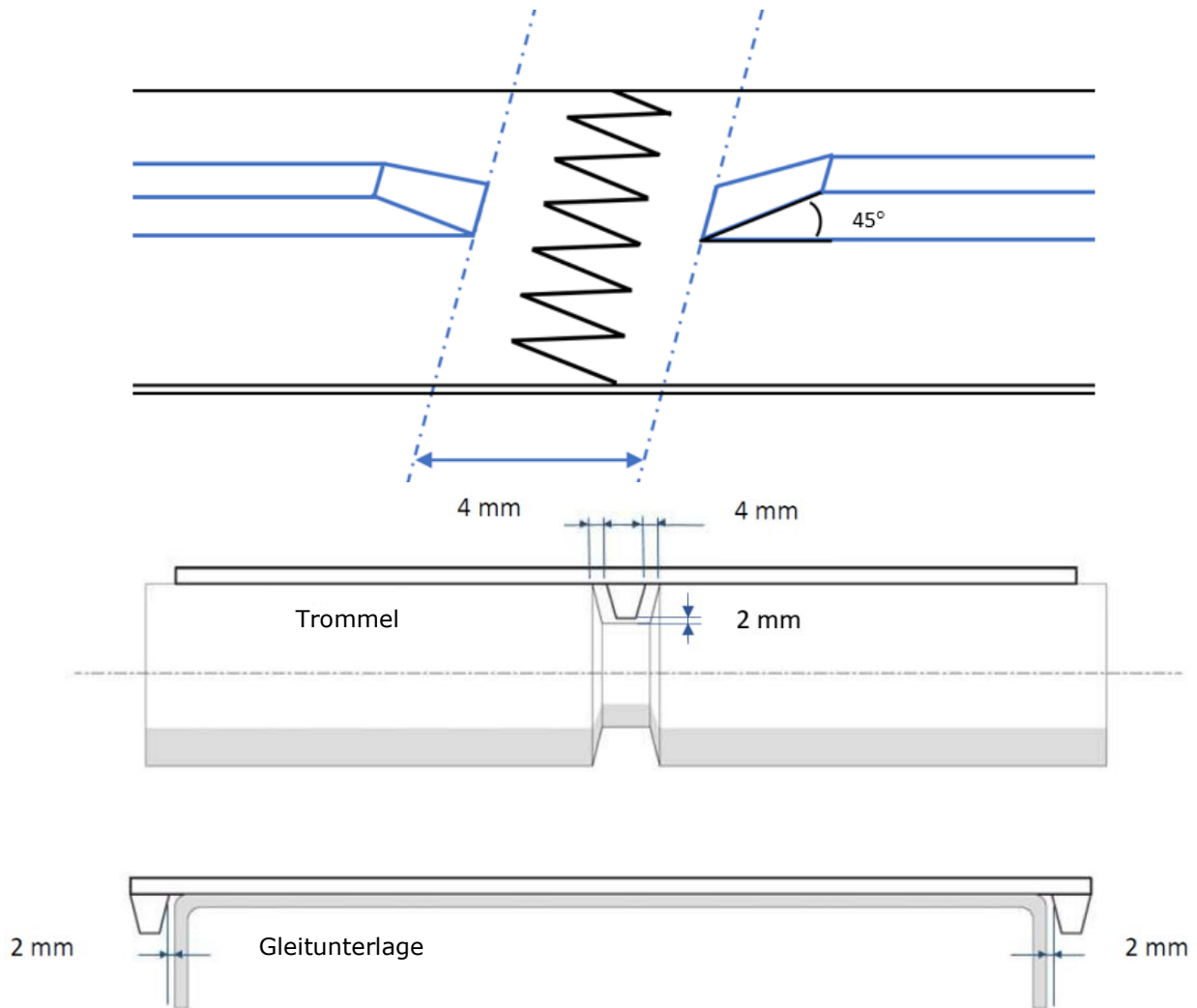
8. Fehlersuche

Problem	Ursache	Lösung
Die Profilleiste oder die Rechteck-Führungsleiste reißt/bricht. Teile der Keil-Führungsleiste fehlen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Trommeln sind zu klein oder die Biege- und Einschnürtrommel sind zu dicht beieinander angeordnet. 2. Chemischer Angriff auf das Polymer der Profilleiste. 3. Die Anwendungstemperatur ist für die verwendeten Riemenscheibendurchmesser zu niedrig. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verwenden Sie größere Trommeln. Oder erhöhen Sie den Achsabstand zwischen den Biege- und den Einschnürtrommeln. 2. Erkundigen Sie sich bei Ammeraal Beltech nach der Chemikalienbeständigkeit und/oder den Anwendungstemperaturen.
Die Profilleiste oder die Rechteck-Führungsleiste löst sich von der Bandoberfläche ab.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Haftung der Profilleiste auf der Bandoberfläche war unzureichend. 2. Chemischer Angriff auf den Klebstoff, mit dem die Profilleiste oder die Führungsleiste befestigt wurde. 	Wenden Sie sich mit Fotos von der Anwendung, Zeichnungen des Förderers und/oder Mustern des beschädigten Bandes an Ammeraal Beltech.
Die Profilleiste oder die Führungsleiste läuft auf der Oberseite der Trommel, nicht in der vorgesehenen Nut.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Nuten in den Trommeln und in der Gleitunterlage sind nicht aneinander ausgerichtet. 2. Der seitliche Abstand zwischen Profilleiste und Nut ist bei der Trommel kleiner als bei der Gleitunterlage statt umgekehrt. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Richten Sie die Trommeln und die Gleitunterlage korrekt aus. 2. Ändern Sie den Abstand bei der Gleitunterlage und/oder den Trommeln gemäß der Anleitung im technischen Leitfaden.
Übermäßiger Verschleiß der Profilleiste oder der Führungsleiste. Die Profilleiste oder die Führungsleiste wird schmaler.	Beachten Sie, dass eine Keil-Führungsleiste ein Verschleißteil ist, doch ist übermäßiger Verschleiß unerwünscht. Die Kräfte, die das Band aus der Spur drängen, sind zu groß für eine Lösung mit Führungsleisten. Dies kann auf Verschmutzung, Verschleiß von Fördererkomponenten, zu hohe Bandspannung, falsche Einstellung der Trommeln, nicht mit dem Bandlauf übereinstimmendes Auf- oder Abladen von Fördergut zurückzuführen sein.	Konsultieren Sie das Handbuch zum Geradeauslauf von Förderbändern oder wenden Sie sich an Ammeraal Beltech.
Nocken brechen, Stücke des Nockenmaterials werden abgerissen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Nocke läuft gegen (einen) Teil(e) des Förderers. 2. Fördergut fällt auf die Nocken und beschädigt sie. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Überprüfen Sie die gesamte Strecke, auf der die Nocken laufen, auf Hindernisse. 2. Reduzieren Sie die Fallhöhe (Energie) des Förderguts. Wählen Sie einen stabileren Nockentyp (härter, dicker oder verstärkt).

Problem	Ursache	Lösung
Nocken lösen sich vom Band ab.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Haftung der Nocken auf der Bandoberfläche ist unzureichend. 2. In der Anwendung wirken zu hohe Kräfte auf die Nocke und sie wird von der Bandoberfläche gerissen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wenden Sie sich mit Fotos und/oder Bandproben an Ammeraal Beltech. 2. Reduzieren Sie die auf die Nocken wirkenden Kräfte.
Die Nocken biegen sich zurück.	In der Anwendung wirken zu hohe Kräfte auf die Nocke und sie wird von der Bandoberfläche gerissen.	Reduzieren Sie die Belastung der Nocken oder wählen Sie einen stabileren Nockentyp (härter, dicker oder verstärkt). Oder bringen Sie auf der Rückseite der Nocken Stützen an.
Wellkante reißt oben ein.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Trommeln sind zu klein. 2. Chemischer Angriff auf das Polymer. 3. Die Anwendungstemperatur ist für die verwendeten Riemenscheibendurchmesser zu niedrig. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verwenden Sie größere Trommeln. Oder verwenden Sie eine niedrigere Wellkante. 2. Erkundigen Sie sich bei Ammeraal Beltech nach der Chemikalienbeständigkeit und/oder den Anwendungstemperaturen.
Wellkante löst sich vom Band ab.	Die Haftung der Wellkante an der Bandoberfläche ist unzureichend.	Wenden Sie sich mit Fotos und/oder Bandproben an Ammeraal Beltech.
Wellkante verschleißt.	Die Wellkante läuft gegen (eine) Förderbandkomponente(n).	Überprüfen Sie die gesamte Strecke, auf der die Wellkante läuft, auf Hindernisse.
Amseal löst sich vom Band ab.	Die Haftung des Amseal am Band ist unzureichend.	Wenden Sie sich mit Fotos und/oder Bandproben an Ammeraal Beltech.
Amseal ist beschädigt.	Amseal läuft gegen Fördererkomponenten, möglicherweise weil das Band schief läuft.	Amseal ist nicht dafür vorgesehen, das Band vor Beschädigung zu schützen, wenn es gegen den Förderbandrahmen läuft. Kontrollieren Sie den Bandlauf und sorgen Sie dafür, dass das Band mittig läuft. Schauen Sie im Handbuch „Steuern von Transportbändern“ nach.

9. Zusammenfassung

Bänder für sehr schmutzige Anwendungen sollten am der Verbindung keine Keil-Führungsleisten aufweisen.



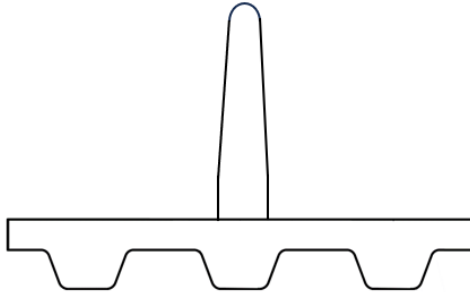
Eine Keil-Führungsleiste für lange und schmale Bänder:
 Achsabstand des Förderers $> 1,5 \cdot \text{Bandbreite}$ oder $\text{Bandbreite} < 500 \text{ mm}$.

Zwei Keil-Führungsleisten für kurze und breite Bänder:
 Achsabstand des Förderers $< 1,5 \cdot \text{Bandbreite}$ oder $\text{Bandbreite} > 500 \text{ mm}$.

Bei einem Ultrasync-Band ist es empfehlenswert, alle Nocken über Zähnen anzuordnen. Wenn eine oder mehrere Nocken nicht über einem Zahn angeordnet sind, hat das Band einen größeren Mindest-Riemenscheibendurchmesser.

© Ammeraal Beltech. Aufgrund kontinuierlicher Entwicklung bleiben Änderungen der Daten vorbehalten. Diese Daten ersetzen Daten in früheren Veröffentlichungen. Ammeraal Beltech schließt eine Haftung für die nicht sachgemäße Nutzung der gegebenen Informationen aus.

Nocke über einem Zahn



Nocken zwischen zwei Zähnen

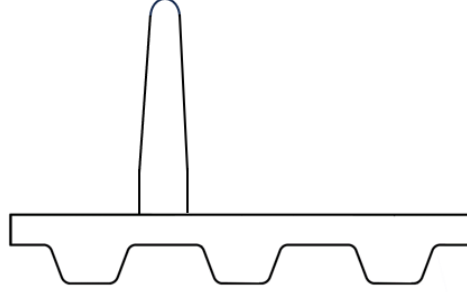


Tabelle der Mindest-Riemenscheibendurchmesser für Ultrasync-Bänder, bei denen alle Nocken über Zähnen angeordnet sind.

Alle Nocken über T10-Zähnen							
Standardnocke TPU fußlos		NP50	NP75				
Dicke des Fußes der Nocke	mm	5	6	8	10	11	12
Minimale Zähnezahl	#	16	18	25	35	45	60
Außendurchmesser bei minimaler Zähnezahl	mm	49,08	55,45	77,73	109,56	141,39	189,14
Effektiver Durchmesser bei minimaler Zähnezahl	mm	50,93	57,3	79,58	111,41	143,24	190,99

Tabelle der Mindest-Riemenscheibendurchmessern für Ultrasync-Bänder, bei denen eine oder mehrere Nocken nicht über einem Zahn angeordnet ist bzw. sind.

Nicht alle Nocken über T10-Zähnen							
Standardnocke TPU fußlos		NP50	NP75				
Dicke des Fußes der Nocke	mm	5	6	8	10	11	12
Minimale Zähnezahl	#	30	40	45	50	55	60
Außendurchmesser bei minimaler Zähnezahl	mm	93,64	125,47	141,39	157,31	173,22	189,14
Effektiver Durchmesser bei minimaler Zähnezahl	mm	95,49	127,32	143,24	159,16	175,07	190,99

Tabelle der Trommelfaktoren für synthetisches Bandzubehör

Trommelfaktor von Standardzubehör bei Biegung/Gegenbiegung	Material		
	PVC	TPU und Dectyl	TPE-E
Keilleisten als Keil-Führungsleiste, massiv	8/10	10/12	10/12
Keilleisten als Keil-Führungsleiste, gekerbt	6/8	6/8	-
Profilleiste als Keil-Führungsleiste, gekerbt mit A52 und A70	-	-	5/5
Profilleisten als Überlaufkante, keilförmig oder rechteckig, massiv	10/8	12/10	12/10
Führungsleisten, massiv	10/12	10/12	10/12
Führungsleisten, gekerbt mit A11	6/8	6/8	6/8
Nocken massiv fußlos	1,1/2,5	1,1/2,5	1,1/2,5
Nocken massiv mit Fuß	2,5/5	2,5/5	2,5/5
Nocken gewebeverstärkt	100/200 mm	-	-
Nocken in Winkelform, Profilleiste oder Nocken (V-förmiger Winkel zwischen Profilleisten)	(55°) 9/9 (64°) 8/8 (75°) 7/7 (90°) 6/6 (110°) 4/4	-	-
Wellkante	3/4	3/4	3/4
Amseal	Gleich dem Mindest-Riemenscheibendurchmesser des Bandmaterials. Amseal niemals in Verbindung mit einer Nasenleiste/fixierten Messerkante verwenden.		

Mindest-Riemenscheibendurchmesser = Trommelfaktor * Höhe des Zubehörs.

- nicht als Bandzubehör-Standardsortiment lieferbar oder Trommelfaktor nicht bekannt.

Die oben genannten Trommelfaktoren gelten für

- * eine Betriebstemperatur von +20 °C
- * einen Umschlingungswinkel von 180°.
- * Standardzubehörsortiment mit der Standardmenge und Härte der verwendeten Kunststoffmischung

Mindest-Riemenscheibendurchmesser und Umschlingungswinkel

Umschlingungswinkel in Grad	Mindest-Riemenscheibendurchmesser in % der Mindest- Riemenscheibendurchmesser-Angabe im Spezifikationsblatt des Bandes
$\geq 90^\circ$	100%
$\geq 30^\circ$ und $< 90^\circ$	75%
$\geq 5^\circ$ und $< 30^\circ$	50%
$< 5^\circ$	kein Mindest-Riemenscheibendurchmesser

Mindest-Riemenscheibendurchmesser und Betriebstemperatur

Betriebstemperatur	Temperaturfaktor
Minimale Betriebstemperatur 0 °C	200%
0 °C < 8 °C	150%
8 °C < 20 °C	125%
20 °C – maximale Betriebstemperatur	100%

Ein Beispiel für die Bestimmung des Mindest-Riemenscheibendurchmessers eines synthetischen Bandes mit Zubehör.

	Band, Zubehör	Datenblätter, Trommelfaktor	Mindest- Riemenscheibendurchmesser Biege-/Einschnürtrommel in mm
Band	577950 Ropanyl EM 6/2 00+02 weiß AS FG	Biegetrommel Ø 6 mm / Einschnürtrommel Ø 40 mm	Ø 6 / Ø 40
Keil-Führungsleiste	Keilleiste TPU massiv 10 x 6 mm an der Unterseite des Bandes	Biegetrommel 10 x H / Einschnürtrommel 12 x H	Ø 60 / Ø 72
Nocke	Ropanyl TPU fußlos 50 mm	Biegetrommel 1,1 x H / Einschnürtrommel 2,5 x H	Ø 55 / Ø 125
Wellkante	TPU massiv 50 mm	Biegetrommel 3 x H / Einschnürtrommel 4 x H	Ø 150 / Ø 200
Kofiguriertes Band	577950 + Nocken + Wellkante + Keil-Führungsleiste		Ø 150 / Ø 201

© Ammeraal Beltech. Aufgrund kontinuierlicher Entwicklung bleiben Änderungen der Daten vorbehalten. Diese Daten ersetzen Daten in früheren Veröffentlichungen. Ammeraal Beltech schließt eine Haftung für die nicht sachgemäße Nutzung der gegebenen Informationen aus.