

CONTI SYNCHRODRIVE®  
Zahnriemen  
Synchronous Drive Belts

Power Transmission Group

3–7	<b>1 CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen</b>	<b>1 CONTI SYNCHRODRIVE® Synchronous Drive Belts</b>
2–4	Eigenschaften	Properties
4	Aufbau	Construction
5	Bezeichnung	Designation
6–7	Lieferprogramm	Product range
7	Toleranzen	Tolerances
9–18	<b>2 Zahnscheiben</b>	<b>2 Pulleys</b>
10–11	Bezeichnung	Designation
11	Mindest-Zähnezahl	Minimum number of teeth
13–16	Durchmesser	Diameters
17	Toleranzen	Tolerances
18	Spannplatten, Maße und Einspannlängen	Clamps, dimensions and clamping lengths
19–39	<b>3 Berechnung von Zahnriemenantrieben</b>	<b>3 Calculation of Synchronous Belt Drives</b>
20–22	Formelzeichen, Einheiten, Begriffe	Glossary of symbols and terms
22–23	Berechnungsunterlagen	Drive calculation data
34–36	Berechnungsbeispiel, Hubantrieb	Example of design procedure steps: Lifting drive
37–39	Berechnungsbeispiel, Linearantrieb	Example of design procedure steps: Linear drive
40–44	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>Index</b>

# 1 CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen / Synchronous drive belts



# CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen für synchrone Übertragung von Dreh- und Linearbewegungen

## CONTI SYNCHRODRIVE® Belts for synchronous transmission of rotary and linear motion

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen sind Antriebselemente aus hochbeanspruchbarem Polyurethan-Elastomer mit Stahlcordzugträger. Sie werden nach einem speziell entwickelten Produktionsverfahren mit hoher Präzision in endlicher Länge gefertigt.

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen werden in endlicher Ausführung oder auch endlos verschweißt eingesetzt. In allen Fällen übertragen sie Drehbewegungen winkelgenau und gleichförmig. CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen ermöglichen wirtschaftliche Antriebslösungen auch bei schwierigen Bedingungen. Ihre Eigenschaften ergeben funktionsgerechte Antriebslösungen mit großer Betriebssicherheit und Wartungsfreiheit.

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen werden in 10 Zahnprofilen und mehreren Standardbreiten gefertigt. Damit decken sie weite Einsatzgebiete mit unterschiedlichsten Belastungen und Bedingungen ab. Beispielhafte Anwendungen sind Antriebe mit großen Achsabständen, synchrone Fördersysteme und Transportvorrichtungen mit Gleitschienen und Positionier- und Reversierantriebe in der Linear- und Steuertechnik. Moderne Fertigungsverfahren und Qualitätsprüfungen in allen Verarbeitungsstufen gewährleisten Produkte größter Zuverlässigkeit mit gleichbleibend hohem Qualitätsstandard.

### Eigenschaften

#### **Exakte Synchronität durch formschlüssiges Antriebssystem**

Wie bei einem Zahnradantrieb greifen die Zähne des Riemens direkt in die Verzahnung der Antriebsscheiben. Das formschlüssige Antriebsprinzip ergibt den synchronen Lauf und eine jederzeit konstante Umfangsgeschwindigkeit.

#### **Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten bei geringem konstruktivem Aufwand**

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen können in endlicher oder endloser Ausführung als synchrone Antriebs- oder Transportriemen eingesetzt werden. Für besondere Anwendungen lassen sich CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen auch mit Steuer- oder Transportno-

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are power transmission products made from a highly durable polyurethane elastomer incorporating a steel-cord tension member. They are manufactured precisely to length using a newly developed production technique.

CONTI SYNCHRODRIVE® belts can be used in the open-ended or endless form. In all cases, they ensure that rotary motion is transmitted uniformly and with angular precision. CONTI SYNCHRODRIVE® belts permit low-cost drive designs, even where difficult operating conditions have to be taken into account. Their properties provide a highly reliable, maintenance-free solution to even the most demanding drive problems.

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are available in 10 tooth profiles and several standard widths, covering a host of different applications involving various loads and service conditions. They are ideal for drives with a large center distance, for synchronous conveyor systems and transport devices with sliding rails as well as for positioning and reversing drives in linear and control engineering. Modern production techniques and rigorous in-process quality controls guarantee products with maximum reliability and a consistently high standard of quality.

### Properties

#### **Precise synchronism due to positive engagement**

The belt teeth mesh with those of the pulley in the same manner as the teeth on a gear. This positive drive principle provides synchronous operation and eliminates speed variation.

#### **A variety of possible applications at low design cost**

CONTI SYNCHRODRIVE® belts can be used as synchronous drive or transport belts in either the open-ended or endless version. For special applications, CONTI SYNCHRODRIVE® belts can also be heavy-duty bonded to cams made from thermoplastics for control and transport functions. As open-ended drive components, CONTI SYNCHRODRIVE® belts are ideal for linear and control drives that have to transmit rotary motion with repeat accuracy and multiple positioning control.

cken aus Thermoplasten hochbeanspruchbar verschweißen. Als endliche Antriebs Elemente eignen sich CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen hervorragend für Linear- und Steuerantriebe, um Drehbewegungen positionier- und wiederholgenau umzusetzen.

#### **Geringe Wellen- und Lagerbelastung**

Das Verzahnungsprinzip erfordert nur eine geringe Zahnriemenvorspannung. Die Wellen- und Lagerbelastungen bleiben gering.

#### **Geringer Raumbedarf**

Die hohe dynamische Belastbarkeit und Flexibilität ermöglichen die Anwendung kleiner Zahnscheibendurchmesser und kurzer Wellenabstände sowie die Anordnung von Rückenspannrollen. Damit können wirtschaftliche Antriebe mit kleinem Bauvolumen und geringem Gewicht konstruiert werden.

#### **Kein Wartungsaufwand**

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen sind wartungsfrei. Schmier- und Nachspannen sind nicht erforderlich. Durch die Verwendung von Stahlcordzugträgern hoher Festigkeit ist nach einer kurzen Einlaufphase eine konstante Riemenspannung gewährleistet.

#### **Hoher Wirkungsgrad**

Die flexible und biegetüchtige Zahnriemenausführung sowie die gute maßliche Abstimmung der Zahnkontur von Riemen und Zahnscheiben ermöglichen Antriebe mit einem Wirkungsgrad von 98%.

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen sind

- abriebfest
- öl- und fettbeständig
- benzin- und benzolbeständig
- hydrolysebeständig
- UV- und ozonbeständig
- temperaturbeständig von –30 bis 80 °C, (bitte fordern Sie im Bereich unter –10 °C und über 50 °C technische Beratung an)
- verschweißbar mit Thermoplasten

#### **Low loads on shafts and bearings**

The tooth grip principle requires only low initial belt tensioning. Thus the load on shafts and bearings is kept to a minimum.

#### **Compact drive design**

High dynamic stability and flexibility allows the use of small pulley diameters, low center distances, and backside idlers. This enables a lightweight, low-cost drive setup with less space requirement.

#### **No maintenance**

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are maintenance-free; no lubrication or retensioning is required. Constant belt tension is guaranteed by the use of a high-strength steel-cord tension member.

#### **High efficiency**

The superb flexural properties of the synchronous drive belt as well as the exact dimensional mating of the belt and pulley tooth contours permit drives with an efficiency of 98%.

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are resistant to

- wear
- oil and grease
- petrol and benzene
- hydrolysis
- UV and ozone
- temperatures ranging from –30 °C to +80 °C (for operational temperatures outside –10 °C to 50 °C please seek advice from our technical experts)
- can be bonded to thermoplastics

**Ausführungen**

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen werden in folgenden Ausführungen geliefert:

- HF**    ▶ flexible Ausführung, alle Profile außer 3 mm Teilung z.B. für Antriebe mit kleinen Scheibendurchmessern
- HP**    ▶ verstärkte Ausführung Profile HTD und STD z.B. für Steuerungssysteme mit hoher Belastung
- HS**    ▶ hohe Zugträgersteifigkeit Profile HTD und STD z.B. für hochpräzise Linearantriebe
- XHP** ▶ extra hohe Zugfestigkeit Profil HTD 14M z.B. für Hubsysteme
- PAZ** ▶ Gewebearmierung auf der Zahnseite, z.B. für Transportvorrichtungen mit Gleitschienen. Antistatische Ausführung **aPAZ** auf Anfrage.
- PAR** ▶ Gewebearmierung auf dem Riemenrücken z.B. für Stauförderer. Antistatische Ausführung **aPAR** auf Anfrage.
- V**     ▶ endlos verschweißte Zahnriemen in Ausführung HF und Längen ab 1000 mm, alle Profile außer 3 mm Teilung z.B. für Rotationsantriebe mit großen Achsabständen

Weitere Sonderausführungen auf Anfrage.

**Belt versions**

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are supplied in the following versions:

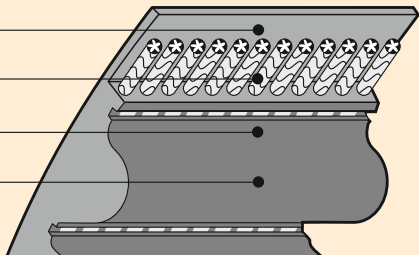
- HF**    ▶ high flexible version all profiles except for 3 mm pitch e.g. for drives with small pulley diameters
- HP**    ▶ high power reinforced version HTD and STD profiles e.g. for heavy-duty control systems
- HS**    ▶ high stiffness of tension member HTD and STD profiles e.g. for high-precision linear drives
- XHP** ▶ extremely high power tensile-strength HTD 14M profile e.g. for lifting systems
- PAZ** ▶ with polyamide fabric facing on the pulley side e.g. for sliding-rail transport systems. Antistatic **aPAZ** version on request.
- PAR** ▶ with polyamide fabric facing on the back of the belt e.g. for skid-queuing conveyors. Antistatic **aPAR** version on request.
- V**     ▶ endless belt in HF version and lengths from 1000 mm, all profiles except for 3 mm pitch e.g. for rotary drives with large center distances

Other special versions can be supplied on request.

**Aufbau**

**Construction**

Polyurethan-Riemenrücken	Polyurethane belt backing
Stahlcordzugträger	Steel-cord tension member
Polyurethan-Zähne	Polyurethane teeth
Optional:	Optional:
Gewebearmierung zahn-/rückenseitig	Fabric facing in the pulley side/back of the belt



Die Elemente des Zahnriemens sind:

- ▶ Polyurethan-Zähne und -Riemenrücken, Farbe: schwarz
- ▶ Stahlcordzugträger, Schlagrichtungen zueinander balanciert

**Polyurethan-Zähne und -Riemenrücken**

Hochbeanspruchbares Polyurethan-Elastomer bildet Zähne und Riemenrücken mit einer hervorragenden Bindung zum Zugträger. Die hohe Abriebfestigkeit des Polyurethans ist die Voraussetzung für störungsfreien Antrieb und lange Lebensdauer. Dieses wird unterstützt durch die balancierte Zugträgeranordnung.

Our synchronous drive belts are made up of

- ▶ polyurethane teeth and backing, color: black
- ▶ steel-cord tension member, with balanced right/left-handed cord twist

**Polyurethane teeth and backing**

Belt teeth and backing are made from a tough polyurethane elastomer with excellent adhesion to the tension member. The high wear resistance of the polyurethane ensures trouble-free drive performance and a long service life. These features are enhanced even more by the balanced layout of the tension cords.



### Stahlcordzugträger

Zahnriemen für formschlüssige Antriebssysteme erfordern eine hohe Längenkonstanz und Zugfestigkeit. Kantennparallel angeordnete Stahlcordzugträger hoher Festigkeit gewährleisten große Belastbarkeit der Zahnriemen und exaktes Laufverhalten.

### Steel-cord tension member

Synchronous drive belts for positive drive systems must have a high resistance to elongation and a high tensile strength. Extra-strong steel tension cords, laid parallel to the belt edges, guarantee the belt's high loading capacity and accurate running properties.

## Bezeichnung

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen werden nach den für die unterschiedlichen Riementypen festgelegten Standards mit Wirklänge, Zahnteilung und Zahnriemenbreite bezeichnet, ergänzt durch Kurzzeichen für die Ausführung, siehe Seite 4.

#### ▶ Wirklänge in m

Die Wirklänge des Zahnriemens ist der Gesamtumfang, gemessen an der biegeneutralen Wirklinie. Die Wirklänge liegt in der Mitte des Zugträgers.

#### ▶ Zahnteilung in mm oder Inch

Die Zahnteilung ist der lineare Abstand zwischen zwei benachbarten Zähnen in Höhe der Wirklinie.

#### ▶ Zahnriemenbreite in mm oder 1/100 Inch

Die Zahnriemenbreite und die Breitenbezeichnung sind identisch.

## Designation

CONTI SYNCHRODRIVE® synchronous drive belts are specified in accordance with defined standards for the different belt types showing the pitch length, tooth pitch and belt width, plus a code for the belt version, see page 4.

#### ▶ Pitch length in m

The pitch length of the belt is the overall circumference, or length measured at the neutral pitch line. The pitch length is located in the middle of the tension member.

#### ▶ Tooth pitch in mm or inches

The tooth pitch is the linear distance between two adjacent teeth at the pitch line.

#### ▶ Belt width in mm or hundredths of an inch

The belt width and width designation are identical.

### Beispiele

### Examples

#### CONTI SYNCHRODRIVE® HTD Zahnriemen / Synchronous drive belts – M 30 – 8M – 50 HP

M	endliche Ausführung	M	open-ended type
30	30 m Wirklänge	30	pitch length 30 m
8M	8 mm Zahnteilung, Profil HTD	8M	tooth pitch 8 mm , HTD profile
50	50 mm Zahnriemenbreite	50	belt width 50 mm
HP	verstärkte Ausführung	HP	reinforced version

#### CONTI SYNCHRODRIVE® STD Zahnriemen / Synchronous drive belts – V 2400 – S 5M – 30 HF

V	endlos verschweißte Ausführung	V	endless type
2400	2400 mm Riemenlänge	2400	belt length 2400 mm
S 5M	5 mm Zahnteilung, Profil STD	S 5M	tooth pitch 5 mm, STD profile
30	30 mm Zahnriemenbreite	30	belt width 30 mm
HF	flexible Ausführung	HF	flexible version

#### CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen / Synchronous drive belts – 10 x M 30 H 100 PAZ

10	Anzahl der Rollen	10	number of rolls
M	endliche Ausführung	M	open-ended type
30	30 m Wirklänge	30	pitch length 30 m
H	0,5 Inch = 12,7 mm Zahnteilung	H	tooth pitch 0.5 Inch = 12.7 mm
100	1,0 Inch = 25,4 mm Zahnriemenbreite	100	belt width 1.0 Inch = 25.4 mm
PAZ	Laufseite mit Gewebearmierung	PAZ	with fabric facing on the pulley side

Die Zähnezahlnzahl ergibt sich aus Wirklänge und Teilung:

The number of teeth is a function of pitch length and pitch:

$$z = \frac{L_w}{t}$$

## Lieferprogramm

### Profile

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen werden in 10 Profilgrößen gefertigt. Die Maße der HTD- und STD-Zahnriemen entsprechen dem Entwurf ISO/FDIS 13050, die der Trapez-Zahnriemen DIN ISO 5296. In Tabelle 1 (Seite 6) sind die Profilmaße und weitere technische Angaben der lieferbaren Zahnriemen zusammengefaßt. Bei Linearantrieben mit besonders hohen Genauigkeitsanforderungen ist die Verwendung von Sonderzahnscheiben erforderlich. Weitere Angaben zu den Scheiben enthält das Kapitel Zahnscheiben auf Seite 10.

### Längen

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen können in endlicher oder endloser Ausführung eingesetzt werden.

### Breiten

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen werden in mehreren Standardbreiten geliefert. Die Maße sind in Tabelle 2 (Seite 7) aufgeführt. Abweichende Breiten auf Anfrage.

### Ausführungen

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen aus Polyurethan mit kantenparallel angeordnetem Stahlcordträger sind Präzisionselemente für Anwendungen im Bereich der Antriebs- und Transporttechnik. Für spezielle Anforderungen sind Zahnriemen in unterschiedlichen Ausführungen lieferbar. Erläuterungen siehe Abschnitt „Eigenschaften“, Seiten 2 bis 4.

## Product range

### Profiles

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are manufactured in 10 profile sizes. Dimensions of HTD and STD synchronous drive belts correspond to the specifications laid down in ISO/F DIS 13050 (draft version) and those of trapezoidal belts comply with DIN ISO 5296. Table 1 on page 6 gives a summary of the profile dimensions as well as other technical information for the belts we supply. Special pulleys must be used for linear drives with high precision requirements. More information about pulleys is given in section 2 on "Pulleys" which starts on page 10.

### Lengths

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are available in either the open-ended or endless version.

### Widths

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are supplied in several standard widths. Dimensions are given in Table 2 on page 7. Other widths are available on request.

### Versions

CONTI SYNCHRODRIVE® belts made from polyurethane with steel cords aligned parallel to the belt edges are precision-made components for applications in drive and transportation engineering. Several versions are available to meet various operating requirements. More details are given on pages 2 to 4 under "Properties".

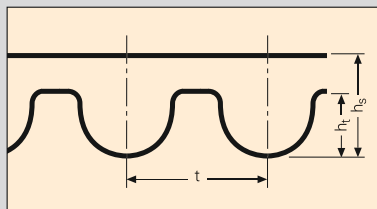
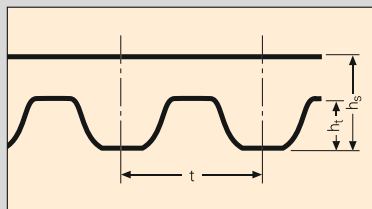
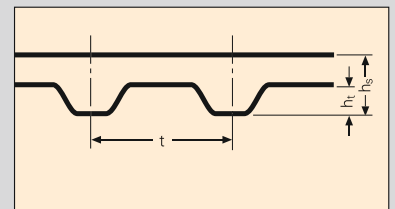


Abb. / Fig. 1 Zahnprofil / Tooth profile  
HTD 3M, HTD 5M,  
HTD 8M, HTD 14M



Zahnprofil / Tooth profile  
STD S 5M, STD S 8M,  
STD S 3M auf Anfrage / on request



Zahnprofil / Tooth profile  
XL, L, H

Tab. 1 Kenndaten / Specifications

Zahnprofil	Tooth profile		HTD				STD			Trapez		
			3M	5M	8M	14M	S 3M	S 5M	S 8M	XL	L	H
Zahnteilung t	Tooth pitch t	mm	3,00	5,00	8,00	14,00	3,00	5,00	8,00	5,080	9,525	12,700
		Inch								0,200	0,375	0,500
Riemenstärke $h_s$	Belt thickness $h_s$	mm	2,4	3,60	5,60	10,00	2,30	3,40	5,20	2,30	3,60	4,30
Zahnhöhe $h_t$	Tooth height $h_t$	mm	1,3	2,10	3,40	6,10	1,14	1,90	3,00	1,27	1,91	2,29
Gewicht $m_{spez}$ pro mm Riemenbreite	Weight $m_{spez}$ per mm of belt width											
Ausführung HF	Type HF	$10^{-3}$ kg/m		3,36	5,40	10,37		3,21	5,24	2,16	3,65	4,53
HP	HP	$10^{-3}$ kg/m	3,15	4,06	6,32	11,27	3,08	3,91	6,22			
HS	HS	$10^{-3}$ kg/m			7,22	11,40		4,64	7,12			
XHP	XHP	$10^{-3}$ kg/m				14,00						
Standardlänge	Standard											
Ausführung M $L_w$	Type M $L_w$	m	30 bzw. / or 60									



Zahnriemenbreite / Belt width – b in mm

Tab. 2

Zahnprofil	Tooth profile	HTD				STD			Trapez		
		3M	5M	8M	14M	S 3M	S 5M	S 8M	XL	L	H
		5	5			5	5		6,35		
		10	10	10		10	10	10	9,53	9,53	
		15	15	15		15	15	15	12,70	12,70	12,70
				20				20	19,05	19,05	19,05
		25	25		25	25	25		25,40		25,40
				30				30			
					40					38,10	38,10
		50	50	50	50/55	50	50	50	50,80	50,80	50,80
				85	85			85			
				100	100			100			
					115						
					120						

Weitere Zwischenbreiten auf Anfrage / Other inmedia widths on request

## Toleranzen

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen sind Präzisionserzeugnisse. Ihre Fertigung erfolgt prozesssicher mit hoher Genauigkeit. Die Abweichungen für Länge, Breite und Dicke sind äußerst eng toleriert.

## Tolerances

CONTI SYNCHRODRIVE® belts are precision-made products. Manufacturing involves reliable process techniques and maximum accuracy throughout all stages. Deviations in length, width and thickness are subject to extremely tight tolerances.

Toleranzen für Zahnriemenlängen / Belt length tolerances

Tab. 3

Wirklänge / Pitch length $L_w$ mm	Längentoleranz / Length tolerance %
$L_w$	$\pm 0,1$

Toleranzen für Zahnriemenbreiten / Belt width tolerances

Tab. 4

Zahnprofil	Tooth profile	HTD				STD			Trapez			
		3M	5M	8M	14M	S 3M	S 5M	S 8M	XL	L	H	
Riemenbreite b	Belt width b	bis 25 mm	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
		>25–50 mm	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 0,6$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
		>50 mm			$\pm 0,8$	$\pm 1,2$			$\pm 0,8$		$\pm 0,8$	$\pm 0,8$

Toleranzen für Zahnriemendicken (Ausführung M) / Belt thickness tolerances (Type M)

Tab. 5

Zahnprofil	Tooth profile	HTD				STD			Trapez		
		3M	5M	8M	14M	S 3M	S 5M	S 8M	XL	L	H
Riemendicke $h_s$	Belt thickness $h_s$ mm	2,4	3,6	5,6	10,0	2,3	3,4	5,2	2,3	3,6	4,3
Dickentoleranz	Thickness tolerance mm	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,25$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$



Bezeichnung / Designation

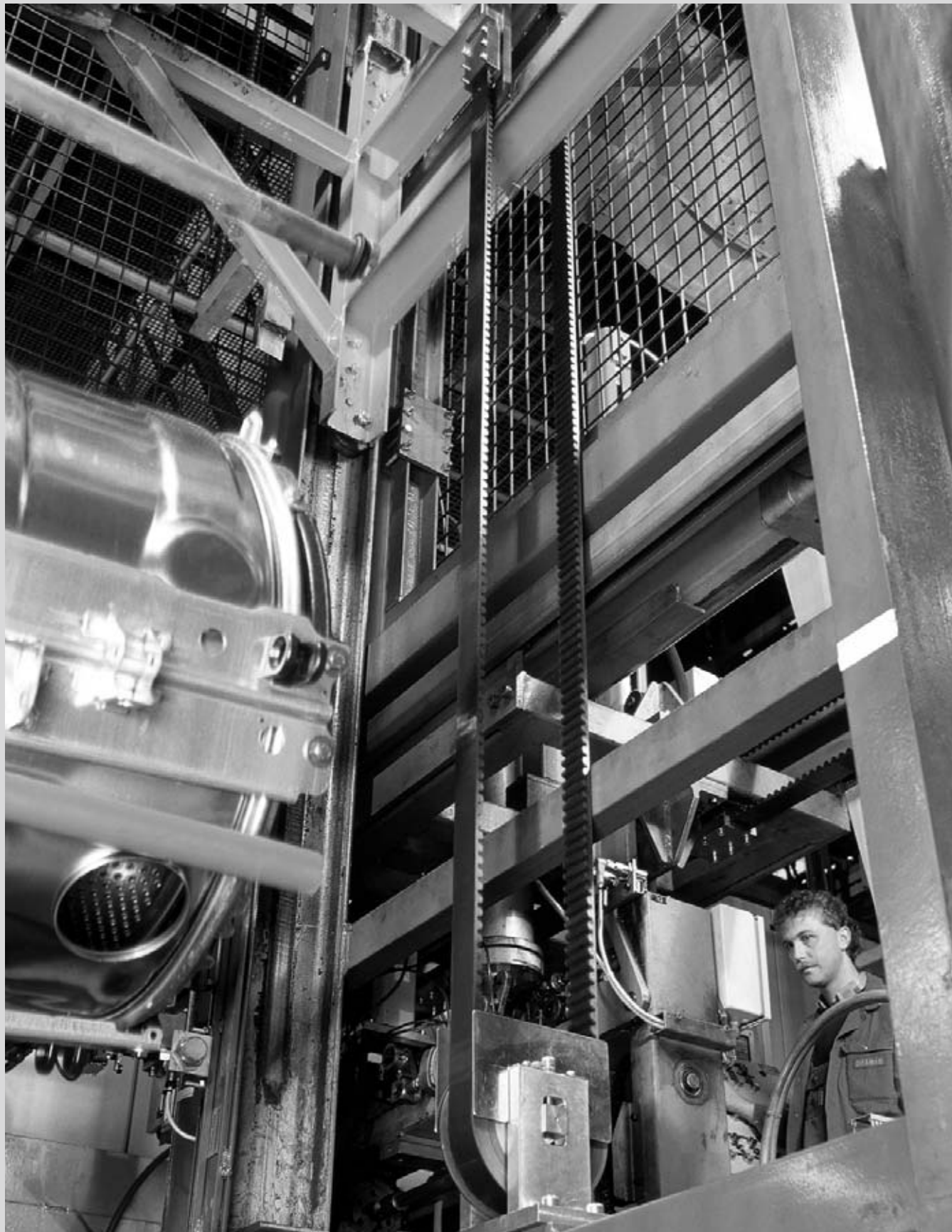
Durchmesser / Diameters

Mindest-Zähnezahl / Minimum number of teeth

Toleranzen / Tolerances

Einspannlänge / Clamping length

## 2 Zahnscheiben / Pulleys



## Zahnscheiben

Die Übertragungsgenauigkeit, die Laufruhe und die Lebensdauer von Zahnriemenantrieben werden entscheidend vom präzisen Zusammenwirken von Riemen und Zahnscheibe bestimmt.

Die von ContiTech weiterentwickelten Zahnlückenprofile der Zahnscheiben sind den jeweiligen Riemenprofilen ideal angepasst.

Speziell für CONTI SYNCHRODRIVE® HTD Zahnriemen ist der Einsatz dieser optimierten Zahnscheiben zu empfehlen.

Zahnscheiben mit den optimierten Profilen liefert der Fachhandel.

Für Linearantriebe mit sehr hohen Positionier-Anforderungen sind Zahnscheiben mit minimiertem Lückenspiel erforderlich. Bei Sonderausführungen bitte anwendungstechnische Beratung anfordern.

### Bezeichnung

Zahnscheiben für CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemenantriebe werden nach den für die unterschiedlichen Zahnriementypen festgelegten Standards mit Zähnezahl, Zahnteilung und Zahnscheibenbreite sowie Kurzzeichen für die Ausführung bezeichnet.

▶ P

Allgemeine Bezeichnung für Zahnscheiben.

▶ Zähnezahl

Die Zähnezahl der Zahnscheibe errechnet sich aus Wirkumfang und Teilung:

$$z = \frac{U_w}{t} = \frac{\pi \cdot d_w}{t}$$

▶ Zahnteilung in mm oder Inch

Die Zahnteilung der Zahnscheibe ist der Abstand zwischen zwei Bezugspunkten benachbarter Zähne auf dem Umfang des Wirkdurchmessers. Der Wirkdurchmesser ist um den doppelten Betrag des Wirklinienabstandes des zugehörigen Zahnriemens größer als der Zahnscheiben-Außendurchmesser und liegt in der Höhe der Wirklinie des Zahnriemens.

▶ Zahnscheibenbreite in mm oder 1/100 Inch

Die Breitenbezeichnung gibt die genaue Breite des zugehörigen Zahnriemens, nicht aber die genaue Scheibenbreite an.

▶ Angaben für Bordscheiben

F bedeutet beidseitig Bordscheiben.

Bordscheiben verhindern das Ablaufen von Zahnriemen. Es ist erforderlich, mindestens eine Zahnscheibe mit 2 Bordscheiben zu versehen. Aus Kostengründen sollte hierfür die kleinere Zahnscheibe gewählt werden. Auch das wechselseitige Anbringen von je 1 Bordscheibe pro Zahnscheibe ist möglich.

## Pulleys

Precise belt/pulley conformance is vital to ensure accurate power transmission as well as smooth operation and a long service life for synchronous belt drives.

ContiTech engineers have modified pulley tooth-gap profiles so that they conform ideally to the respective belt profiles

Use of these optimized pulleys is recommended especially for CONTI SYNCHRODRIVE® HTD belts.

Pulleys with optimized profiles are obtainable from your local pulley supplier.

Linear drives with demanding positioning requirements need pulleys with minimized gap clearance. If you are planning a special drive design, please consult our application engineers for advice.

### Designation

Pulleys for CONTI SYNCHRODRIVE® belt drives are identified in accordance with the standards defined for the various belt types by their number of teeth, tooth pitch and pulley width, as well as a code denoting the type of pulley.

▶ P

General designation for toothed pulleys.

▶ Number of teeth

The pulley's number of teeth is calculated from the pitch circumference and the pitch:

▶ Tooth pitch in mm or inches

The tooth pitch of the pulley is the distance between two reference points on adjacent teeth at the circumference of the pitch diameter. The pitch diameter is larger than the outside diameter of the pulley by double the thickness at which the pitch line of belt rides above the pulley.

▶ Pulley width in mm or hundredths of an inch

The width designation defines the exact width of the corresponding synchronous drive belt, and not that of the pulley.

▶ Flanged pulley data

F stands for pulleys that are flanged on both sides.

Flanged pulleys prevent the belt from riding off. At least one pulley with two flanges must be used and generally, for economy, the smaller pulley of a drive is the flanged pulley. It is also possible to provide each pulley with one flange on alternate sides.

## Beispiele

## Examples

### HTD Zahnscheibe / Pulley – P 36 – 8M – 40

P	Zahnscheibe
36	36 Zähne
8M	8 mm Zahnteilung, Profil HTD
40	Zahnscheibe für 40 mm breite Zahnriemen

P	Designation for toothed pulley
36	36 teeth
8M	8 mm tooth pitch, HTD profile
40	Pulley designation for a 40 mm wide synchronous drive belt

### STD Zahnscheibe / Pulley – P 48 – S 5M – 30

P	Zahnscheibe
48	48 Zähne
S 5M	5 mm Zahnteilung, Profil STD
30	Zahnscheibe für 30 mm breite Zahnriemen

P	Designation for toothed pulley
48	48 teeth
S 5M	5 mm tooth pitch, STD profile
30	Pulley designation for a 30 mm wide synchronous drive belt

### Zahnscheibe / Pulley – P 48 H 100 F

P	Zahnscheibe
48	48 Zähne
H	Zahnteilung 0,5 Inch = 12,7 mm
100	Zahnscheibe für 25,4 mm breite Zahnriemen
F	beidseitig Bordscheiben

P	Designation for toothed pulley
48	48 teeth
H	Tooth pitch 0.5 inch = 12.7 mm
100	Pulley designation for a 25.4 mm wide synchronous drive belt
F	Pulley flanged on both sides

## Mindest-Zähnezahl

Für Antriebe mit CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen sollten Mindest-Zähnezahlen nicht unterschritten werden. Die Mindest-Zähnezahl  $z_{\min}$  und der Mindest-Wirkdurchmesser  $d_{w \min}$  für Zahnscheiben sowie die Mindest-Durchmesser  $d_{\min}$  für Innen- und Außenspannrollen, die bei der Auslegung eines Antriebes zu berücksichtigen sind, enthält Tabelle 6. Innenspannrollen sollten als Zahnscheiben ausgeführt werden.

## Minimum number of teeth

Drives fitted with CONTI SYNCHRODRIVE® belts should have pulleys that meet the specified minimum number of teeth. Table 6 shows the minimum number of teeth  $z_{\min}$  and the minimum pitch diameter  $d_{w \min}$  for pulleys as well as the minimum diameter  $d_{\min}$  for inside and outside idlers that are to be considered when designing a drive. Inside idlers should be pulleys.

Mindest-Zähnezahl / Minimum number of teeth –  $z_{\min}$

Tab. 6

Zahnprofil / Tooth profile		HTD				STD			Trapez		
		3M	5M	8M	14M	S 3M	S 5M	S 8M	XL	L	H
Mindest-Zähnezahl / Minimum number of teeth $z_{\min}$											
Ausführung / Type	HF		12	16	18		12	16	10	12	14
	HP	20	16	20	26	20	16	20			
	HS			28	30		24	28			
	XHP				34						
Mindest-Wirkdurchmesser / Minimum pitch $\varnothing d_{w \min}$											
Ausführung / Type	HF		19,10	40,74	80,21		19,10	40,74	16,17	36,38	56,60
	HP	19,10	25,46	50,93	115,86	19,10	25,46	50,93			
	HS			71,30	133,69		38,20	71,30			
	XHP				151,52						
Mindest-Spannrollendurchmesser / Minimum $\varnothing$ of idler $d_{\min}$											
Ausführung / Type	HF		19,10	40,74	80,21		19,10	40,74	19,40	39,41	60,64
			innen / inside	mm							
			außen / outside	mm							
	HP	19,10	25,46	50,93	115,86	19,10	25,46	50,93			
			innen / inside	mm							
			außen / outside	mm							
		30,00	50,00	100,00	160,00	30,00	50,00	100,00			
	HS			71,30	133,69		44,56	71,30			
			innen / inside	mm							
			außen / outside	mm							
	XHP				151,52						
			innen / inside	mm							
			außen / outside	mm							
					200,00						

Scheibendurchmesser für Ausführung V, Einbausituation Omega: Bitte Beratung anfordern.

Minimum diameter Belt version V with omega pulley configuration: please call for technical support.

## Durchmesser

Zähnezahlen, Wirk- und Außendurchmesser von Zahnscheiben für Antriebe mit CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen sind in den Tabellen 7 bis 16 (Seiten 12 bis 16) aufgeführt.

## Diameters

Number of teeth, pitch and outside diameter of pulleys for drives fitted with CONTI SYNCHRODRIVE® belts are contained in Tables 7 to 16 on pages 12 to 16.

Tab. 7 Zahnscheiben für / Pulleys for CONTI SYNCHRODRIVE® HTD Zahnriemen / synchronous drive belts

Zahnteilung 3 mm, Profil 3M (Maße in mm) / 3 mm tooth pitch, 3M profile (measurement in mm)											
Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>
20	19,10	18,34	35	33,42	32,66	50	47,75	46,99	65	62,07	61,31
21	20,05	19,29	36	34,38	33,62	51	48,70	47,94	66	63,03	62,27
22	21,01	20,25	37	35,33	34,57	52	49,66	48,90	67	63,98	63,22
23	21,96	21,20	38	36,29	35,53	53	50,61	49,85	68	64,94	64,18
24	22,92	22,16	39	37,24	36,48	54	51,57	50,81	69	65,89	65,13
25	23,87	23,11	40	38,20	37,44	55	52,52	51,75	70	66,85	66,09
26	24,83	24,07	41	39,15	38,39	56	53,48	52,72	71	67,80	67,04
27	25,78	25,02	42	40,11	39,35	57	54,43	53,67	72	68,75	67,99
28	26,74	25,98	43	41,06	40,30	58	55,39	54,63			
29	27,69	26,93	44	42,02	41,26	59	56,34	55,58			
30	28,65	27,89	45	42,97	42,21	60	57,30	56,54			
31	29,60	28,84	46	43,93	43,17	61	58,25	57,49			
32	30,56	29,80	47	44,88	44,12	62	59,21	58,45			
33	31,51	30,75	48	45,84	45,08	63	60,16	59,40			
34	32,47	31,71	49	46,79	46,03	64	61,12	60,36			

Tab. 8 Zahnscheiben für / Pulleys for CONTI SYNCHRODRIVE® HTD Zahnriemen / synchronous drive belts

Zahnteilung 5 mm, Profil 5M (Maße in mm) / 5 mm tooth pitch, 5M profile (measurement in mm)											
Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>
12	19,10	17,96	28	44,56	43,42	44	70,03	68,89	60	95,49	94,35
13	20,69	19,55	29	46,15	45,01	45	71,62	70,48	61	97,08	95,94
14	22,28	21,14	30	47,75	46,61	46	73,21	72,07	62	98,68	97,54
15	23,87	22,73	31	49,34	48,20	47	74,80	73,66	63	100,27	99,13
16	25,46	24,32	32	50,93	49,79	48	76,39	75,25	64	101,86	100,72
17	27,06	25,92	33	52,52	51,38	49	77,99	76,85	65	103,45	102,31
18	28,65	27,51	34	54,11	52,97	50	79,58	78,44	66	105,04	103,90
19	30,24	29,10	35	55,70	54,56	51	81,17	80,03	67	106,63	105,49
20	31,83	30,69	36	57,30	56,16	52	82,76	81,62	68	108,23	107,09
21	33,42	32,28	37	58,89	57,75	53	84,35	83,21	69	109,82	108,68
22	35,01	33,87	38	60,48	59,34	54	85,94	84,80	70	111,41	110,27
23	36,61	35,47	39	62,07	60,93	55	87,54	86,40	71	113,00	111,86
24	38,20	37,06	40	63,66	62,52	56	89,13	87,99	72	114,59	113,45
25	39,79	38,65	41	65,25	64,11	57	90,72	89,58			
26	41,38	40,24	42	66,85	65,71	58	92,31	91,17			
27	42,97	41,83	43	68,44	67,30	59	93,90	92,76			



**Zahnteilung 8 mm, Profil 8M (Maße in mm) / 8 mm tooth pitch, 8M profile (measurement in mm)**

Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>
16	40,74	39,37	31	78,94	77,57	46	117,14	115,77	61	155,34	153,97
17	43,29	41,92	32	81,49	80,12	47	119,68	118,31	62	157,88	156,51
18	45,84	44,47	33	84,03	82,66	48	122,23	120,86	63	160,43	159,06
19	48,38	47,01	34	86,58	85,21	49	124,78	123,41	64	162,97	161,60
20	50,93	49,56	35	89,13	87,76	50	127,32	125,95	65	165,52	164,15
21	53,48	52,11	36	91,67	90,30	51	129,87	128,50	66	168,07	166,70
22	56,02	54,65	37	94,22	92,85	52	132,42	131,05	67	170,61	169,24
23	58,57	57,20	38	96,77	95,40	53	134,96	133,59	68	173,16	171,79
24	61,12	59,75	39	99,31	97,94	54	137,51	136,14	69	175,71	174,34
25	63,66	62,29	40	101,86	100,49	55	140,06	138,69	70	178,25	176,88
26	66,21	64,84	41	104,41	103,04	56	142,60	141,23	71	180,80	179,43
27	68,75	67,38	42	106,95	105,58	57	145,15	143,78	72	183,35	181,98
28	71,30	69,93	43	109,50	108,13	58	147,70	146,33			
29	73,85	72,48	44	112,05	110,68	59	150,24	148,87			
30	76,39	75,02	45	114,59	113,22	60	152,79	151,42			

**Zahnteilung 14 mm, Profil 14M (Maße in mm) / 14 mm tooth pitch, 14M profile (measurement in mm)**

Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>
18	80,21	77,41	33	147,06	144,26	48	213,90	211,10	63	280,75	277,95
19	84,67	81,87	34	151,52	148,71	49	218,36	215,56	64	285,20	282,40
20	89,13	86,33	35	155,97	153,17	50	222,82	220,02	65	289,66	286,86
21	93,58	90,78	36	160,43	157,63	51	227,27	224,47	66	294,12	291,32
22	98,04	95,24	37	164,88	162,08	52	231,73	228,93	67	298,57	295,77
23	102,50	99,70	38	169,34	166,54	53	236,18	233,38	68	303,03	300,23
24	106,95	104,15	39	173,80	171,00	54	240,64	237,84	69	307,48	304,68
25	111,41	108,61	40	178,25	175,45	55	245,10	242,30	70	311,94	309,14
26	115,86	113,06	41	182,71	179,91	56	249,55	246,75	71	316,40	313,60
27	120,32	117,52	42	187,16	184,36	57	254,01	251,21	72	320,85	318,05
28	124,78	121,98	43	191,62	188,82	58	258,47	255,67			
29	129,23	126,43	44	196,08	193,28	59	262,92	260,12			
30	133,69	130,89	45	200,53	197,73	60	267,38	264,58			
31	138,15	135,35	46	204,99	202,19	61	271,83	269,03			
32	142,50	139,80	47	209,45	206,65	62	276,29	273,49			

Tab. 11 Zahnscheiben für / Pulleys for CONTI SYNCHRODRIVE® STD Zahnriemen / synchronous drive belts

**Zahnteilung 3 mm, Profil S 3M (Maße in mm) / 3 mm tooth pitch, S 3M profile (measurement in mm)**

Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>
20	19,10	18,34	35	33,42	32,66	50	47,75	46,99	65	62,07	61,31
21	20,05	19,29	36	34,38	33,62	51	48,70	47,94	66	63,03	62,27
22	21,01	20,25	37	35,33	34,57	52	49,66	48,90	67	63,98	63,22
23	21,96	21,20	38	36,29	35,53	53	50,61	49,85	68	64,94	64,18
24	22,92	22,16	39	37,24	36,48	54	51,57	50,81	69	65,89	65,13
25	23,87	23,11	40	38,20	37,44	55	52,52	51,75	70	66,85	66,09
26	24,83	24,07	41	39,15	38,39	56	53,48	52,72	71	67,80	67,04
27	25,78	25,02	42	40,11	39,35	57	54,43	53,67	72	68,75	67,99
28	26,74	25,98	43	41,06	40,30	58	55,39	54,63			
29	27,69	26,93	44	42,02	41,26	59	56,34	55,58			
30	28,65	27,89	45	42,97	42,21	60	57,30	56,54			
31	29,60	28,84	46	43,93	43,17	61	58,25	57,49			
32	30,56	29,80	47	44,88	44,12	62	59,21	58,45			
33	31,51	30,75	48	45,84	45,08	63	60,16	59,40			
34	32,47	31,71	49	46,79	46,03	64	61,12	60,36			

Tab. 12 Zahnscheiben für / Pulleys for CONTI SYNCHRODRIVE® STD Zahnriemen / synchronous drive belts

**Zahnteilung 5 mm, Profil S 5M (Maße in mm) / 5 mm tooth pitch, S 5M profile (measurement in mm)**

Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähnezahl Number of teeth z	Wirk-Ø Pitch diameter d <sub>w</sub>	Außen-Ø Outside diameter d <sub>a</sub>
12	19,10	18,14	28	44,56	43,60	44	70,03	69,07	60	95,49	94,53
13	20,69	19,73	29	46,15	45,19	45	71,62	70,66	61	97,08	96,12
14	22,28	21,32	30	47,75	46,79	46	73,21	72,25	62	98,68	97,72
15	23,87	22,91	31	49,34	48,38	47	74,80	73,84	63	100,27	99,31
16	25,46	24,50	32	50,93	49,97	48	76,39	75,43	64	101,86	100,90
17	27,06	26,10	33	52,52	51,56	49	77,99	77,03	65	103,45	102,49
18	28,65	27,69	34	54,11	53,15	50	79,58	78,62	66	105,04	104,08
19	30,24	29,28	35	55,70	54,74	51	81,17	80,21	67	106,63	105,67
20	31,83	30,87	36	57,30	56,34	52	82,76	81,80	68	108,23	107,27
21	33,42	32,46	37	58,89	57,93	53	84,35	83,39	69	109,82	108,86
22	35,01	34,05	38	60,48	59,52	54	85,94	84,98	70	111,41	110,45
23	36,61	35,65	39	62,07	61,11	55	87,54	86,58	71	113,00	112,04
24	38,20	37,24	40	63,66	62,70	56	89,13	88,17	72	114,59	113,63
25	39,79	38,83	41	65,25	64,29	57	90,72	89,76			
26	41,38	40,42	42	66,85	65,89	58	92,31	91,35			
27	42,97	42,01	43	68,44	67,48	59	93,90	92,94			

**Zahnteilung 8 mm, Profil S 8M (Maße in mm) / 8 mm tooth pitch, S 8M profile (measurement in mm)**

Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>
16	40,74	39,37	31	78,94	77,57	46	117,14	115,77	61	155,34	153,97
17	43,29	41,92	32	81,49	80,12	47	119,68	118,31	62	157,88	156,51
18	45,84	44,47	33	84,03	82,66	48	122,23	120,86	63	160,43	159,06
19	48,38	47,01	34	86,58	85,21	49	124,78	123,41	64	162,97	161,60
20	50,93	49,56	35	89,13	87,76	50	127,32	125,95	65	165,52	164,15
21	53,48	52,11	36	91,67	90,30	51	129,87	128,50	66	168,07	166,70
22	56,02	54,65	37	94,22	92,85	52	132,42	131,05	67	170,61	169,24
23	58,57	57,20	38	96,77	95,40	53	134,96	133,59	68	173,16	171,79
24	61,12	59,75	39	99,31	97,94	54	137,51	136,14	69	175,71	174,34
25	63,66	62,29	40	101,86	100,49	55	140,06	138,69	70	178,25	176,88
26	66,21	64,84	41	104,41	103,04	56	142,60	141,23	71	180,80	179,43
27	68,75	67,38	42	106,95	105,58	57	145,15	143,78	72	183,35	181,98
28	71,30	69,93	43	109,50	108,13	58	147,70	146,33			
29	73,85	72,48	44	112,05	110,68	59	150,24	148,87			
30	76,39	75,02	45	114,59	113,22	60	152,79	151,42			

**Zahnteilung 0,200 Inch = 5,080 mm, Profil XL (Maße in mm) / 0,200 Inch = 5,080 mm, XL profile (measurement in mm)**

Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside d <sub>a</sub>
10	16,17	15,66	29	46,89	46,39	48	77,62	77,11	67	108,34	107,83
11	17,79	17,28	30	48,51	48,00	49	79,23	78,73	68	109,96	109,45
12	19,40	18,90	31	50,13	49,62	50	80,85	80,34	69	111,57	111,07
13	21,02	20,51	32	51,74	51,24	51	82,47	81,96	70	113,19	112,68
14	22,64	22,13	33	53,36	52,85	52	84,08	83,58	71	114,81	114,30
15	24,26	23,75	34	54,98	54,47	53	85,70	85,19	72	116,43	115,92
16	25,87	25,36	35	56,60	56,09	54	87,32	86,81			
17	27,49	26,98	36	58,21	57,70	55	88,94	88,43			
18	29,11	28,60	37	59,83	59,32	56	90,55	90,04			
19	30,72	30,22	38	61,45	60,94	57	92,17	91,66			
20	32,34	31,83	39	63,06	62,56	58	93,79	93,28			
21	33,96	33,45	40	64,68	64,17	59	95,40	94,90			
22	35,57	35,07	41	66,30	65,79	60	97,02	96,51			
23	37,19	36,68	42	67,91	67,41	61	98,64	98,13			
24	38,81	38,30	43	69,53	69,02	62	100,25	99,75			
25	40,43	39,92	44	71,15	70,64	63	101,87	101,36			
26	42,04	41,53	45	72,77	72,26	64	103,49	102,98			
27	43,66	43,15	46	74,38	73,87	65	105,11	104,60			
28	45,28	44,77	47	76,00	75,49	66	106,72	106,21			

Tab. 15 Zahnscheiben für / Pulleys for CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen / synchronous drive belts

**Zahnteilung 0,375 Inch = 9,525 mm, Profil L (Maße in mm) / 0,375 Inch = 9,525 mm, L profile (measurement in mm)**

Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside diameter d <sub>a</sub>
12	36,38	35,62	28	84,89	84,13	44	133,40	132,64	60	181,91	181,15
13	39,41	38,65	29	87,93	87,16	45	136,44	135,67	61	184,95	184,18
14	42,45	41,68	30	90,96	90,20	46	139,47	138,71	62	187,98	187,22
15	45,48	44,72	31	93,99	93,23	47	142,50	141,74	63	191,01	190,25
16	48,51	47,75	32	97,02	96,26	48	145,53	144,77	64	194,04	193,28
17	51,54	50,78	33	100,05	99,29	49	148,56	147,80	65	197,07	196,31
18	54,57	53,81	34	103,08	102,32	50	151,60	150,83	66	200,11	199,34
19	57,61	56,84	35	106,12	105,35	51	154,63	153,86	67	203,14	202,38
20	60,64	59,88	36	109,15	108,39	52	157,66	156,90	68	206,17	205,41
21	63,67	62,91	37	112,18	111,42	53	160,69	159,93	69	209,20	208,44
22	66,70	65,94	38	115,21	114,45	54	163,72	162,96	70	212,23	211,47
23	69,73	68,97	39	118,24	117,48	55	166,75	165,99	71	215,27	214,50
24	72,77	72,00	40	121,28	120,51	56	169,79	169,02	72	218,30	217,53
25	75,80	75,04	41	124,31	123,55	57	172,82	172,06			
26	78,83	78,07	42	127,34	126,58	58	175,85	175,09			
27	81,86	81,10	43	130,37	129,61	59	178,88	178,12			

Tab. 16 Zahnscheiben für / Pulleys for CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen / synchronous drive belts

**Zahnteilung 0,500 Inch = 12,700 mm, Profil H (Maße in mm) / 0,500 Inch = 12,700 mm, H profile (measurement in mm)**

Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside diameter d <sub>a</sub>	Zähne- zahl Number of teeth z	Wirk- Ø Pitch d <sub>w</sub>	Außen- Ø Outside diameter d <sub>a</sub>
14	56,60	55,20	30	121,28	119,90	46	185,96	184,58	62	250,64	249,27
15	60,64	59,27	31	125,32	123,95	47	190,00	188,63	63	254,68	253,31
16	64,68	63,31	32	129,36	127,99	48	194,04	192,67	64	258,72	257,35
17	68,72	67,35	33	133,40	132,03	49	198,08	196,71	65	262,76	261,39
18	72,77	71,39	34	137,45	136,07	50	202,13	200,75	66	266,81	265,44
19	76,81	75,44	35	141,49	140,12	51	206,17	204,80	67	270,85	269,48
20	80,85	79,48	36	145,53	144,16	52	210,21	208,84	68	274,89	273,52
21	84,89	83,52	37	149,57	148,20	53	214,25	212,88	69	278,93	277,56
22	88,94	87,56	38	153,62	152,24	54	218,30	216,92	70	282,98	281,61
23	92,98	91,61	39	157,66	156,29	55	222,34	220,97	71	287,02	285,65
24	97,02	95,65	40	161,70	160,33	56	226,38	225,01	72	291,06	289,69
25	101,06	99,69	41	165,74	164,37	57	230,42	229,05			
26	105,11	103,73	42	169,79	168,41	58	234,47	233,10			
27	109,15	107,78	43	173,83	172,46	59	238,51	237,14			
28	113,19	111,82	44	177,87	176,50	60	242,55	241,18			
29	117,23	115,86	45	181,91	180,54	61	246,59	245,22			

## Toleranzen

## Tolerances

Außendurchmesser / Outside diameter tolerances

Tab. 17

Außendurchmesser $d_a$ mm Outside diameter $d_a$ mm	Toleranz mm	Tolerance mm
$\leq 25$	+ 0,05 0	+ 0.05 0
> 25 – 50	+ 0,08 0	+ 0.08 0
> 50 – 100	+ 0,10 0	+ 0.10 0
> 100 – 175	+ 0,13 0	+ 0.13 0
> 175 – 300	+ 0,15 0	+ 0.15 0
> 300 – 500	+ 0,18 0	+ 0.18 0
> 500	+ 0,20 0	+ 0.20 0

Planlauf-Toleranz / Axial runout tolerances

Tab. 18

Außendurchmesser $d_a$ mm Outside diameter $d_a$ mm	Toleranz mm	Tolerance mm
$\leq 100$	0,1	0.1
> 100 – 250	0,001 je mm Außendurchmesser	0.001 per mm outside diameter
> 250	0,25 + 0,0005 je mm Außendurchmesser	0.25 + 0.0005 per mm outside diameter

Rundlauf-Toleranz / Radial runout tolerances

Tab. 19

Außendurchmesser $d_a$ mm Outside diameter $d_a$ mm	Toleranz mm	Tolerance mm
$\leq 200$	0,13	0.13
> 200	0,13 + 0,0005 je mm Außendurchmesser	0.13 + 0.0005 per mm outside diameter

### Parallelität

Die Parallelität zwischen Bohrung und Zähnen darf eine Abweichung von 1  $\mu\text{m}$  pro Millimeter Zahnscheibenbreite nicht übersteigen.

### Konizität

Die Konizität darf höchstens 1  $\mu\text{m}$  je Millimeter der Kopfbreite betragen und dabei die zulässige Durchmesser-toleranz nicht übersteigen.

### Parallelismus

Parallelism between the bore and teeth may not exceed the maximum deviation of 1  $\mu\text{m}$  per millimeter of pulley width.

### Draft

The maximum allowable draft is 1  $\mu\text{m}$  per millimeter of face width, but it must not exceed the permissible diameter tolerance.

## Spannplatten

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen, die als endliche Antriebselemente eingesetzt werden, sind an ihren Enden formschlüssig zu spannen. Die dazu erforderlichen Spannplatten müssen mit dem entsprechenden Zahnprofil versehen sein. Die Spannschrauben sollen auf beiden Seiten des Zahnriemens angeordnet sein und gleichmäßig festgezogen werden.

Die Ausführung von Spannplatten ist in Abb. 2 dargestellt. Die Abmessungen für die Standardausführung sind in Tabelle 20 aufgeführt.

Spannplatten für CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemenantriebe liefert der Fachhandel.

## Clamps

CONTI SYNCHRODRIVE® belts that are used as open-ended power transmission components must be clamped with a positive fit at their ends. Clamps must have the corresponding tooth profile. The clamping screws should be positioned on both sides of the belt, and tightened in a uniform fashion.

Fig. 2 shows the type of clamp used. Dimensions for the standard type are given in Table 20.

Clamps for CONTI SYNCHRODRIVE® belt drives are available from drive component dealers.

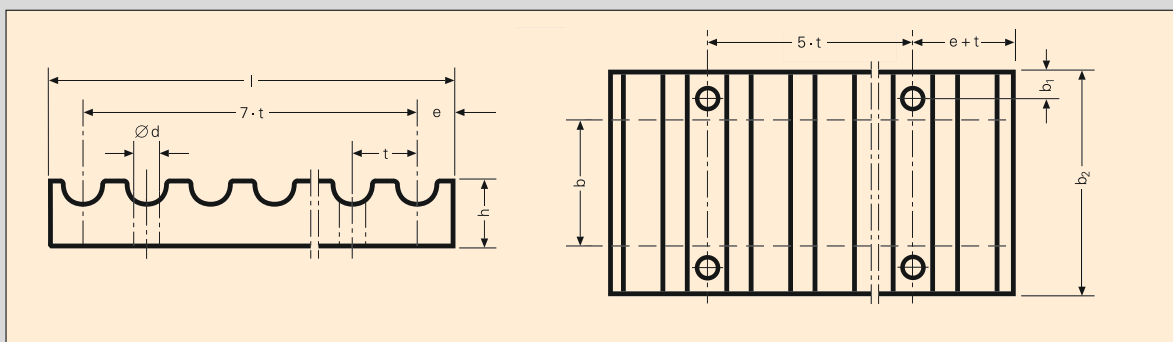


Abb. / Fig. 2

Spannplatte – Prinzipzeichnung / Clamping plate layout principle

Tab. 20 Abmessungen der Spannplatten (in mm) / Clamping plate dimensions (in mm)

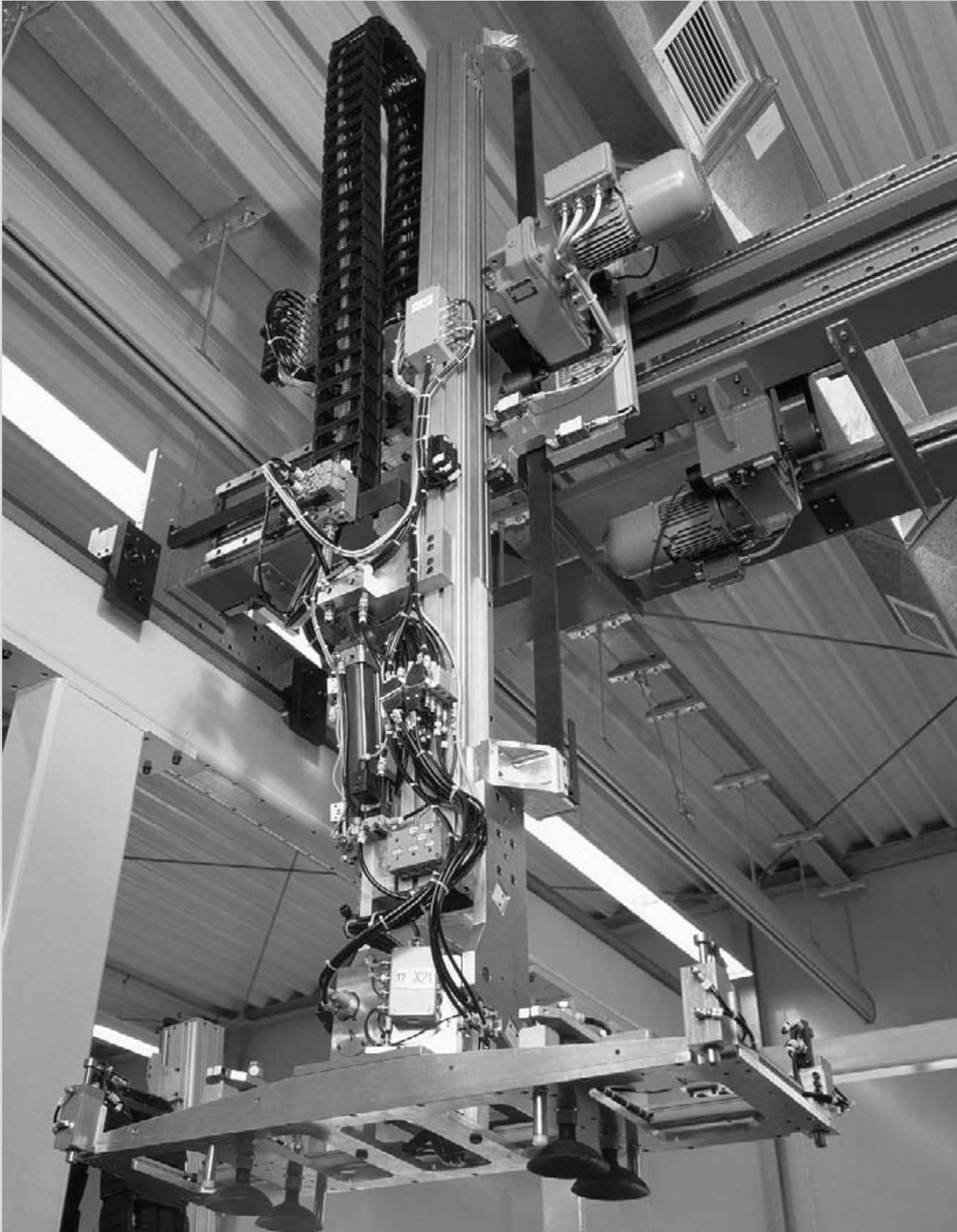
Zahnprofil	Tooth profile	HTD 3M			STD S 3M			Trapez			
		3M	5M	8M	14M*	S 3M	S 5M	S 8M	XL	L	H
t	t		5,0	8,0	14,0		5,0	8,0	5,080	9,525	12,700
l	l		41,4	66,0	116,0		41,4	66,0	42,5	76,6	106,9
e	e		3,2	5,0	9,0		3,2	5,0	3,5	5,0	9,0
h	h		8,0	15,0	22,0		8,0	15,0	8,0	15,0	22,0
d	d		5,5	9,0	11,0		5,5	9,0	5,5	9,0	1,0
b <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>		6,0	8,0	10,0		6,0	8,0	6,0	8,0	10,0
b <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	6,35							25,5		
für Zahnriemenbreite	for synchronous	9,53							28,5		
b mm	drive belt width b	10,00	28,0					28,0			
	b mm	12,70								39,0	45,0
		15,00	34,0	40,0			34,0	40,0			
		19,05								45,0	51,0
		20,00		45,0				45,0			
		25,00	44,0				44,0				
		25,40								51,5	57,5
		30,00		55,0				55,0			
		40,00			71,0						
		50,00		75,0				75,0			
		55,00			86,0						
		85,00		110,0	116,0			110,0			
		100,00			131,0						
		115,00			146,0						
		120,00			151,0						

Spannplatten für STD S 3M und HTD 3M auf Anfrage. / Clamping plates for STD S 3M and HTD 3M are available on request.

\* für Version HS und XHP 2 Spannplatten in Reihe anordnen. / \* please use for version HS and XHP 2 clamps in line.



### 3 Berechnung von Zahnriemenantrieben Calculation of synchronous belt drives



## Berechnung von Zahnriemenantrieben

## Calculation of synchronous belt drives

Die Berechnung bezieht sich auf Antriebe, die mit CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen ausgerüstet werden. Die für die Antriebsauslegung erforderlichen Kenndaten sind in den nachfolgenden Diagrammen und Tabellen angegeben. Bei schwierigen Antriebsproblemen empfiehlt es sich, eine unverbindliche Beratung durch die ContiTech Anwendungstechnik einzuholen.

Calculations are based on drives fitted with CONTI SYNCHRODRIVE® belts. Drive design data are given in the following diagrams and tables. As so many factors influence belt performance, it is suggested that designers of complicated drives consult ContiTech's application engineers for advice.

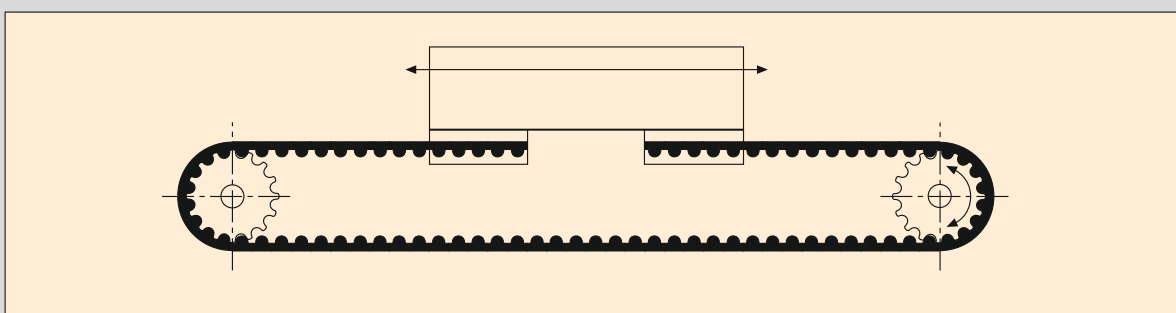


Abb. / Fig. 3

Zahnriemen-Linearantrieb mit 2 Zahnscheiben ohne Gegenbiegung  
Synchronous belt linear drive with 2 pulleys and no deflection

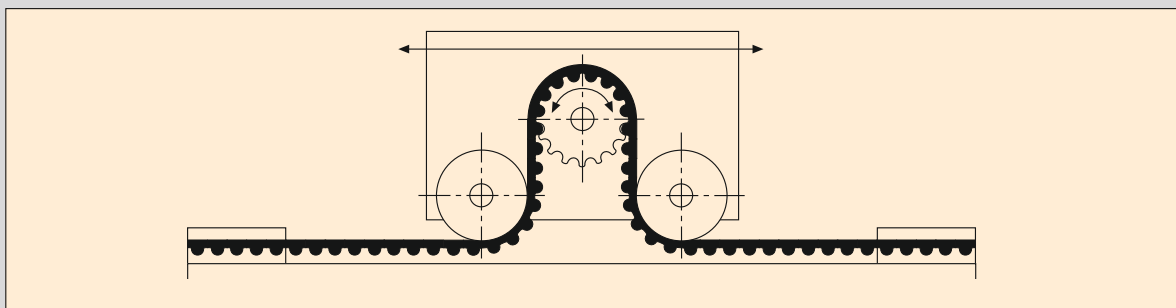


Abb. / Fig. 4

Zahnriemen-Linearantrieb mit 1 Zahnscheibe und Umlenkrollen  
Synchronous belt linear drive with 1 pulley and deflection idlers

## Formelzeichen, Einheiten, Begriffe

## Glossary of symbols, units and terms

Zeichen	Einheit	Definition	Symbol	Unit	Definition
$a$	mm	Achsabstand	$a$	mm	center distance
$\Delta a$	mm	Spannweg	$\Delta a$	mm	take up allowance
$a_b$	m/s <sup>2</sup>	Beschleunigung	$a_b$	m/s <sup>2</sup>	acceleration
$a_v$	m/s <sup>2</sup>	Bremsverzögerung	$a_v$	m/s <sup>2</sup>	braking deceleration
$b$	mm, Inch	Zahnriemenbreite	$b$	mm, Inch	belt width
$b_{err}$	mm	errechnete Zahnriemenbreite	$b_{err}$	mm	calculated belt width
$c_{spez}$	N/mm	spezifische Federkonstante pro mm Riemenlänge und mm Breite	$c_{spez}$	N/mm	specific spring constant per mm of belt length and mm of width
$c_0$		Gesamtbetriebsfaktor	$c_0$		overall service factor
$c_1$		Zahneingriffsfaktor	$c_1$		teeth in mesh factor

$c_{1 \max}$	Maximalwert für Zahn- eingriffsfaktor	$c_{1 \max}$	maximum value for teeth in mesh factor
$c_2$	Belastungsfaktor	$c_2$	load factor
$c_3$	Beschleunigungsfaktor	$c_3$	acceleration factor
$d$	mm Rollendurchmesser, Scheibendurchmesser	$d$	mm pulley/idler diameter
$d_a$	mm Außendurchmesser der Zahnscheibe	$d_a$	mm outside diameter of pulley
$d_F$	mm konstruktionsbedingte Fertigbohrung	$d_F$	mm design-specific finished bore
$d_{\min}$	mm Minstdurchmesser der Spannrolle	$d_{\min}$	mm minimum diameter of idler
$d_w$	mm Wirkdurchmesser der Zahnscheibe	$d_w$	mm pitch diameter of pulley
$d_{w1}$	mm Wirkdurchmesser der treibenden Zahnscheibe	$d_{w1}$	mm pitch diameter of driver pulley
$d_{w2}$	mm Wirkdurchmesser der getriebenen Zahnscheibe	$d_{w2}$	mm pitch diameter of driven pulley
$f$	Hz Eigenfrequenz	$f$	Hz natural frequency
$F_R$	N Reibkraft	$F_R$	N friction force
$F_T$	N statische Trumkraft	$F_T$	N static belt tension
$F_{T \max}$	N maximale Trumkraft dynamisch	$F_{T \max}$	N maximum belt tension dynamic
$F_U$	N Umfangskraft	$F_U$	N effective pull
$F_{U \max}$	N maximale Umfangskraft	$F_{U \max}$	N maximum effective pull
$F_{U \text{ spez}}$	N spezifische Zahnflankenbelastung	$F_{U \text{ spez}}$	N specific load on tooth flank
$F_v$	N Zahnriemenvorspannung, Wellenbelastung	$F_v$	N belt installation tension, shaft load
$F_{\text{zul}}$	N zulässige Zugträgerbelastung	$F_{\text{zul}}$	N allowable load on tension member
$g$	9,81 m/s <sup>2</sup> Erdbeschleunigung	$g$	9,81 m/s <sup>2</sup> gravitational acceleration
$i$	Übersetzung	$i$	transmission ratio
$L_f$	m freie Trumlänge für Schwingungsanregung	$L_f$	m free span length for vibration excitation
$L_w$	mm Wirklänge des Zahnriemens	$L_w$	mm pitch length of belt
$L_{w \max}$	mm maximale Wirklänge des Zahnriemens	$L_{w \max}$	mm maximum pitch length of belt
$m_{\text{ges}}$	kg Gesamtmasse	$m_{\text{ges}}$	kg total weight
$m_R$	kg Masse des Zahnriemens	$m_R$	kg weight of belt
$m_S$	kg Masse des Schlittens	$m_S$	kg weight of carriage
$m_{\text{Sch}}$	kg Masse der Zahnscheibe	$m_{\text{Sch}}$	kg weight of pulley
$m_{\text{Sch red}}$	kg reduzierte Masse der Zahnscheibe	$m_{\text{Sch red}}$	kg reduced weight of pulley
$m_{\text{spez}}$	kg/m spez. Zahnriemengewicht pro m Länge und mm Breite	$m_{\text{spez}}$	kg/m specific gravity of belt per m of length and mm of width
$m_U$	kg Masse der Umlenkrolle	$m_U$	kg weight of deflection idler
$m_{U \text{ red}}$	kg reduzierte Masse der Umlenkrolle	$m_{U \text{ red}}$	kg reduced weight of deflection idler
$M$	N/m Drehmoment	$M$	N/m torque
$n$	min <sup>-1</sup> Drehzahl	$n$	min <sup>-1</sup> pulley speed
$n_1$	min <sup>-1</sup> Drehzahl der treibenden Zahnscheibe	$n_1$	min <sup>-1</sup> speed of driver pulley
$n_2$	min <sup>-1</sup> Drehzahl der getriebenen Zahnscheibe	$n_2$	min <sup>-1</sup> speed of driven pulley
$P$	kW Leistung	$P$	kW power
$s_b$	m Beschleunigungsweg	$s_b$	m acceleration distance

$s_c$ _____ m _____	Verfahrweg bei $v_{const}$	$s_c$ _____ m _____	travel at $v_{const}$
$s_{ges}$ _____ m _____	Gesamtverfahrstrecke	$s_{ges}$ _____ m _____	total travel
$s_v$ _____ m _____	Bremsweg	$s_v$ _____ m _____	braking distance
$t$ _____ mm, Inch _____	Zahnteilung	$t$ _____ mm, Inch _____	pitch
$t_c$ _____ s _____	Verfahrzeit bei $v_{const}$	$t_c$ _____ s _____	travel time at $v_{const}$
$U_w$ _____ mm _____	Wirkumfang der Zahnscheibe	$U_w$ _____ mm _____	pitch circumference of pulley
$v$ _____ m/s _____	Geschwindigkeit	$v$ _____ m/s _____	belt speed
$z$ _____	Zähnezahl der Zahnscheibe	$z$ _____	number of teeth on the pulley
$z_e$ _____	eingreifende Zähnezahl	$z_e$ _____	number of meshing teeth
$z_g$ _____	Zähnezahl der großen Zahnscheibe	$z_g$ _____	number of teeth on the large pulley
$z_k$ _____	Zähnezahl der kleinen Zahnscheibe	$z_k$ _____	number of teeth on the small pulley
$z_{min}$ _____	Mindest Zähnezahl	$z_{min}$ _____	minimum number of teeth
$z_1$ _____	Zähnezahl der treibenden Zahnscheibe	$z_1$ _____	number of teeth on the driver pulley
$z_2$ _____	Zähnezahl der getriebenen Zahnscheibe	$z_2$ _____	number of teeth on the driven pulley
$\beta$ _____ ° (Grad) _____	Umschlingungswinkel an der kleinen Zahnscheibe	$\beta$ _____ ° (degrees) _____	arc of contact around the small pulley
$\mu$ _____	Reibungszahl	$\mu$ _____	coefficient of friction

## Berechnungsunterlagen

Die Berechnungsunterlagen enthalten alle zur Antriebsdimensionierung erforderlichen Formeln, Tabellen und Diagramme. Auf Tabellen, deren Werte mit Hilfe der angegebenen Formeln selbst errechnet werden können, wurde verzichtet.

Die zu übertragenden Momente und Umfangskräfte erfordern bei Berücksichtigung der Maximalwerte und bei gleichförmiger Belastung keine Sicherheitszuschläge. Bei zusätzlichen Beanspruchungen durch häufige Schaltvorgänge oder wechselnde Belastungen sowie durch Beschleunigungs- oder Bremsvorgänge sind entsprechende Faktoren einzusetzen.

### Gesamtbetriebsfaktor $c_0$

Der Gesamtbetriebsfaktor  $c_0$  berücksichtigt die durch besondere Betriebsbedingungen auftretenden Belastungen. Er errechnet sich aus dem Belastungsfaktor  $c_2$  und dem Beschleunigungsfaktor  $c_3$ .

$$c_0 = c_2 + c_3$$

### Zahneingriffsfaktor $c_1$

Der Zahneingriffsfaktor  $c_1$  berücksichtigt die Anzahl der in den Zahnriemen eingreifenden Zähne  $z_e$  der kleinen Zahnscheibe  $z_k$ .

$$z_e = z_k \cdot \frac{\beta}{360}$$

Die Berechnung des Umschlingungswinkels  $\beta$  ist auf Seite 24 erläutert.

Der Wert des Zahneingriffsfaktors  $c_1$  entspricht der eingreifenden Zähnezahl  $z_e$ .

## Drive calculation data

The following pages contain all the data, formulae and tables needed when designing a new drive fitted with a CONTI SYNCHRODRIVE® belt. Tables for values which can easily be calculated using the formulae provided have been omitted.

The torques and effective pulls to be transmitted do not require any safety factors providing the maximum values are observed and the load is uniform. Corresponding factors must be applied in the event of frequent shifting operations and alternating loads as well as with accelerating or braking processes.

### Overall service factor $c_0$

The overall service factor  $c_0$  takes into consideration the loads occurring under special operating conditions, and is the sum of load factor  $c_2$  and acceleration factor  $c_3$ .

### Teeth in mesh factor $c_1$

The teeth in mesh factor  $c_1$  considers the number of teeth  $z_e$  of the small pulley  $z_k$  meshing with the teeth of the synchronous drive belt.

Calculation of the arc of contact  $\beta$  is explained on page 24.

The value for teeth in mesh factor  $c_1$  corresponds to the number of teeth in mesh  $z_e$ .

Dabei gelten folgende Maximalwerte:

$$c_{1 \max} = 12 \text{ für CONTI SYNCHRODRIVE}^{\circledR} \text{ Zahnriemen Ausführung M}$$

$$c_{2 \max} = 6 \text{ für CONTI SYNCHRODRIVE}^{\circledR} \text{ Zahnriemen Ausführung V}$$

Die Mindest-Zähnezahlen  $z_{\min}$  für Zahnscheiben, die bei der Auslegung eines Antriebes zu berücksichtigen sind, enthält Tabelle 6 (Seite 11).

### Belastungsfaktor $c_2$

Der Belastungsfaktor  $c_2$  berücksichtigt die Betriebsbedingungen. Die angegebenen Faktoren sind Richtwerte.

The following maximum values apply:

$$c_{1 \max} = 12 \text{ for CONTI SYNCHRODRIVE}^{\circledR} \text{ synchronous drive belts, type M}$$

$$c_{2 \max} = 6 \text{ for CONTI SYNCHRODRIVE}^{\circledR} \text{ synchronous drive belts, type V}$$

The minimum numbers of teeth  $z_{\min}$  for pulleys that are to be taken into consideration when designing a drive are contained in Table 6 on page 11.

### Load factor $c_2$

Load factor  $c_2$  is used to compensate for operating conditions. The factors given below are indicative values only.

Belastungsfaktor  $c_2$  / Load factor  $c_2$

Tab. 21

Übersetzung	Operation conditions	Belastungsfaktor $c_2$ Load factor $c_2$
Beanspruchung gleichförmig	Steady load	1,0
Beanspruchung ungleichförmig gering	Fluctuating load low	1,4
mittel	average	1,7
hoch	high	2,0

### Beschleunigungsfaktor $c_3$

Der Beschleunigungsfaktor  $c_3$  ist bei Übersetzungen ins Schnelle  $> 1,24$  einzusetzen.

### Acceleration factor $c_3$

The acceleration factor  $c_3$  is applied if the step-up transmission ratio is  $> 1.24$ .

Beschleunigungsfaktor  $c_3$  / Acceleration factor  $c_3$

Tab. 22

Übersetzung $\frac{1}{i}$	Transmission ratio $\frac{1}{i}$	Beschleunigungsfaktor $c_3$ Acceleration factor $c_3$
1 - 1,24		-
1,25 - 1,74		0,1
1,75 - 2,49		0,2
2,50 - 3,49		0,3
$\geq 3,50$		0,4

### Übersetzung $i$

Die Übersetzung  $i$  ergibt sich aus dem Verhältnis der Drehzahlen der Zahnscheiben  $n_1$  und  $n_2$  bzw. den Zähnezahlen  $z_2$  und  $z_1$  oder den Wirkdurchmessern der Zahnscheiben  $d_{w2}$  und  $d_{w1}$ .

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{d_{w2}}{d_{w1}}$$

### Transmission ratio $i$

Transmission ratio  $i$  is obtained from the ratio of pulley speeds  $n_1$  and  $n_2$  or the number of teeth  $z_2$  and  $z_1$  or the pitch diameters of pulleys  $d_{w2}$  and  $d_{w1}$ .

### Zähnezahl $z$ und

#### Wirkdurchmesser $d_w$ der Zahnscheiben

Die Zähnezahl  $z$  und der Wirkdurchmesser  $d_w$  der Zahnscheiben werden mit der Teilung  $t$  des gewählten Zahnprofils ermittelt:

$$z = \frac{\pi \cdot d_w}{t} \quad d_w = \frac{z \cdot t}{\pi} \text{ mm}$$

Zähnezahl, Wirkdurchmesser und Außendurchmesser von Zahnscheiben sind in den Tabellen 7 bis 16 (Seite 12 bis 16) aufgeführt.

### Number of teeth $z$ and pitch diameter $d_w$ of the pulleys

The number of teeth  $z$  and the pitch diameter  $d_w$  of the pulleys are determined by means of pitch  $t$  of the chosen tooth profile.

Numbers of teeth, pitch and outside diameters of pulleys are contained in Tables 7 to 16 on pages 12 to 16.

#### Umschlingungswinkel $\beta$

Der Umschlingungswinkel  $\beta$  an der kleinen Zahnscheibe ist:

$$\beta = 2 \cdot \arccos \left[ \frac{t \cdot (z_g - z_k)}{2 \cdot \pi \cdot a} \right] \text{ } ^\circ(\text{Grad})$$

Bei Mehrscheibenantrieben muss der Umschlingungswinkel  $\beta$  nach der vorgegebenen Geometrie berechnet werden.

#### Achsabstand $a$

Der Achsabstand  $a$  wird bei umlaufenden Antrieben mit 2 Scheiben und einem Übersetzungsverhältnis  $i = 1$  wie folgt berechnet:

$$a = \frac{L_w - z \cdot t}{2} \text{ mm}$$

Für  $i \neq 1$  gilt folgende Näherungsformel:

$$a \approx \frac{1}{4} \cdot \left[ L_w - \frac{t}{2} \cdot (z_g + z_k) + \sqrt{\left[ L_w - \frac{t}{2} \cdot (z_g + z_k) \right]^2 - 2 \cdot \left[ \frac{t}{\pi} \cdot (z_g - z_k) \right]^2} \right] \text{ mm}$$

#### Wirklänge $L_w$

Die Wirklänge  $L_w$  des Zahnriemens ist für einen Antrieb mit zwei Scheiben angenähert:

$$L_w \approx 2 \cdot a + \frac{t}{2} \cdot (z_g + z_k) + \frac{\left[ \frac{t}{\pi} \cdot (z_g - z_k) \right]^2}{4 \cdot a} \text{ mm}$$

und genau:

$$L_w = 2 \cdot a \cdot \sin \frac{\beta}{2} + \frac{t}{2} \cdot \left[ z_g + z_k + \left( 1 - \frac{\beta}{180} \right) \cdot (z_g - z_k) \right] \text{ mm}$$

Bei Linear- und Mehrscheibenantrieben wird die Wirklänge  $L_w$  nach der vorgegebenen Geometrie bestimmt.

#### Geschwindigkeit $v$

Die Geschwindigkeit  $v$  ergibt sich aus Drehzahl  $n$  in  $\text{min}^{-1}$ , Zähnezahl  $z$  und Teilung  $t$  in mm bzw. dem Winkeldurchmesser  $d_w$ .

$$v = \frac{n \cdot z \cdot t}{60 \cdot 10^3} = \frac{n \cdot d_w \cdot \pi}{60 \cdot 10^3} \text{ m/s}$$

#### Umfangskraft $F_U$ , Drehmoment $M$ , Leistung $P$

Für die Ermittlung der Umfangskraft  $F_U$ , des Drehmomenten  $M$  und der Leistung  $P$  gelten folgende Beziehungen:

$$F_U = \frac{P \cdot 10^3}{v} = \frac{M \cdot 2 \cdot 10^3}{d_w} \text{ N}$$

$$M = \frac{P \cdot 9,55 \cdot 10^3}{n} = \frac{F_U \cdot d_w}{2 \cdot 10^3} \text{ Nm}$$

$$P = \frac{M \cdot n}{9,55 \cdot 10^3} = \frac{F_U \cdot v}{10^3} \text{ kW}$$

#### Arc of contact $\beta$

For two-pulley drives, the arc of contact  $\beta$  around the small pulley is calculated as follows:

For multiple-pulley drives, the arc of contact  $\beta$  has to be calculated in accordance with the given geometry.

#### Center distance $a$

Center distance  $a$  is calculated as follows for circular path drives with two pulleys and where transmission ratio  $i = 1$ :

Where  $i$  does not equal 1, center distance  $a$  is approximated as below:

#### Pitch length $L_w$

For a two-pulley drive, pitch length  $L_w$  of the synchronous drive belt is approximated as below:

and calculated precisely as follows:

For linear and multiple-pulley drives, pitch length  $L_w$  is determined in accordance with the given geometry.

#### Belt speed $v$

Belt speed  $v$  is derived from speed  $n$  in r.p.m., number of teeth  $z$  and pitch  $t$  in mm or pitch diameter  $d_w$ .

#### Effective pull $F_U$ , torque $M$ , power $P$

The following equations are used to calculate effective pull  $F_U$ , torque  $M$  and power  $P$ :



### Zahnriemenbreite b

Die Zahnriemenbreite b wird aus der zu übertragenden Umfangskraft  $F_U$ , der spezifischen Zahnflankenbelastung  $F_{U\text{ spez}}$  sowie dem Betriebsfaktor  $c_0$  und dem Zahneingriffsfaktor  $c_1$  errechnet.

$$b_{\text{err}} = \frac{F_U \cdot c_0 \cdot 10}{F_{U\text{ spez}} \cdot c_1} \quad \text{mm}$$

Die Werte für die spezifische Zahnflankenbelastung  $F_{U\text{ spez}}$  können aus den Diagrammen Abb. 6 bis 8 (Seite 28, 30, 32) abgelesen werden.

Nach Bestimmung der Zahnriemen-Standardbreite b ist zusätzlich eine Überprüfung der Zugträgerbelastung erforderlich.

Die zulässigen Zugträgerbelastungen  $F_{Zul}$  für Zahnriemen mit Standardbreiten sind in den Tabellen 23, 25 und 27 (Seite 29, 31, 33) angegeben. Es gilt:

$$F_{Zul} \geq F_{T\text{ max}} \cdot c_0 \quad \text{N}$$

Die Bestimmung der dynamischen Trumkraft  $F_{T\text{ max}}$  ist im nächsten Abschnitt erläutert.

### Zahnriemenvorspannung $F_V$

Die Vorspannung ist entscheidend für Funktionssicherheit, Laufgenauigkeit und Lebensdauer des Antriebs.

#### Berechnung

Bei Linearantrieben wird die Vorspannung als Trumkraft errechnet. Für die Bestimmung der statischen Trumkraft  $F_T$  gilt:

$$F_T \geq F_{T\text{ max}} \quad \text{N}$$

Die im dynamischen Zustand auftretende maximale Trumkraft  $F_{T\text{ max}}$  ergibt sich aus

$$F_{T\text{ max}} = F_T + F_{U\text{ max}} \quad \text{N}$$

Bei umlaufenden Antrieben wird die Vorspannung in der Regel als Wellenbelastung  $F_V$  angegeben. Hierfür gilt:

$$F_V = F_U \cdot \sin \frac{\beta}{2} \quad \text{N}$$

### Belt width b

Belt width b is calculated from the effective pull  $F_U$  to be transmitted, the specific load on tooth flank  $F_{U\text{ spez}}$  as well as the service factor  $c_0$  and the teeth in mesh factor  $c_1$ .

Values for the specific load on tooth flank  $F_{U\text{ spez}}$  can be taken from Figs. 6 to 8 on pages 28, 30, 32.

Once the belt standard width b has been determined, it is necessary to check the tension member load.

Permissible tension member loads  $F_{Zul}$  for synchronous drive belts with standard widths are contained in Tables 23, 25 and 27 on pages 29, 31, 33. The following rule applies:

The next section explains how to determine the dynamic belt tension  $F_{T\text{ max}}$ .

### Belt installation tension $F_V$

Tensioning of the belt is a decisive factor affecting the reliability, performance and life of a synchronous belt drive.

#### Calculation

For linear drives, installation tension is calculated as the belt tension. The following rule applies to the static belt tension  $F_T$ :

Maximum belt tension  $F_{T\text{ max}}$  occurring in the dynamic state is derived from

With circular path drives, installation tension is usually given as shaft load  $F_V$ . The following equation applies:

#### Einstellung der Vorspannung $F_T$ über den Spannweg

Bei Linearantrieben wird die Vorspannung über die Riemendehnung eingestellt. Der Spannweg  $\Delta a$  in mm ergibt sich aus der Trumkraft  $F_T$ , den Riemenmaßen  $L_W$  und  $b$  sowie der Federkonstanten  $c_{spez}$ .

Für Linearantriebe nach Abb. 3 (Seite 20)

$$\Delta a = \frac{F_T \cdot L_W}{2 \cdot c_{spez} \cdot b} \quad \text{mm}$$

Für Linearantriebe nach Abb. 4 (Seite 20)

$$\Delta a = \frac{F_T \cdot L_W}{c_{spez} \cdot b} \quad \text{mm}$$

Die Werte für die Federkonstante  $c_{spez}$  können den Tabellen 24, 26 und 28 (Seiten 29, 31, 33) entnommen werden.

#### Einstellung der Vorspannung mittels Frequenzmessverfahren

Weiterhin kann bei Linearantrieben die Vorspannung durch die Messung der Eigenfrequenz des in Schwingung versetzten Trums mittels Frequenzmessverfahrens eingestellt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die freie Trumlänge  $L_f$  nur bis zu einer begrenzten Länge messbare Trumschwingungen liefert.

Siehe hierzu auch Berechnungsbeispiele.

$$f = \sqrt{\frac{F_T}{4 \cdot m \cdot L_f^2}}$$

#### Adjusting installation tension $F_T$ via the takeup allowance

On linear drives, installation tension is adjusted via belt elongation. The takeup allowance  $a$  in mm is derived from the belt tension  $F_T$ , the belt dimensions  $L_W$  and  $b$  as well as the spring constants  $c_{spez}$ .

For linear drives as shown in Fig. 3 on page 20

For linear drives as shown in Fig. 4 on page 20

The values for the spring constants  $c_{spez}$  can be taken from Tables 24, 26 and 28 on pages 29, 31, 33.

#### Adjusting installation tension via the frequency measurement method

Installation tension on linear drives can also be adjusted by measuring the natural frequency of a vibrating belt span. It must be remembered, however, that measurable vibrations are only obtainable from a free span length  $L_f$  up to a certain length.

See also our calculation examples.

### Auswahl des Zahnprofils

Die Auswahl des geeigneten CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemens nach der zu übertragenden Umfangskraft unter Berücksichtigung der möglichen Riemenbreite wird durch das Diagramm Abb. 5 ermöglicht. Es sollte der Riemen mit dem größten Übertragungsvermögen gewählt werden. Im Grenzbereich zweier Profile ist auch eine Antriebsberechnung mit dem kleineren Profil zu empfehlen.

### Selecting the tooth profile

A suitable tooth profile is selected from Fig. 5 by locating the point at which the effective pull to be transmitted intersects with the possible belt width. The belt with the greatest power transmitting capacity should be selected. In borderline cases, it is recommended that the smaller profile is taken as a basis for drive design calculation.

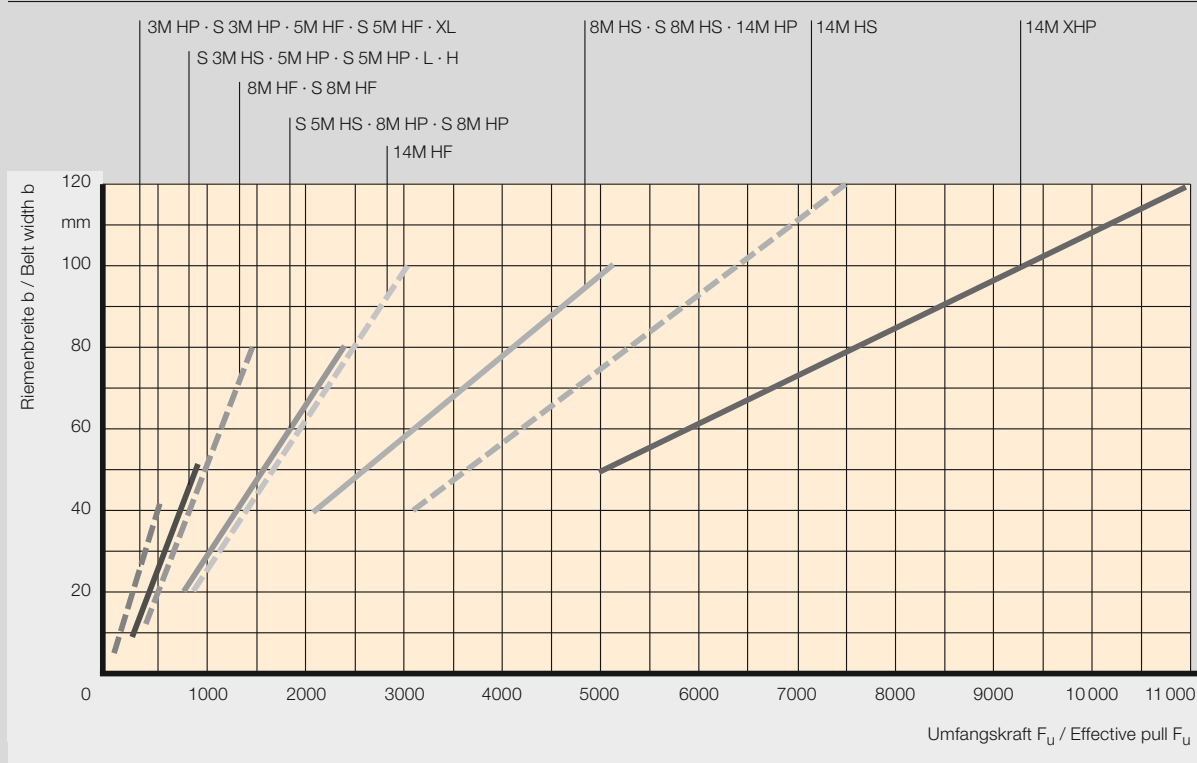


Abb. / Fig. 5

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen-Auswahldiagramm  
Diagram for selecting CONTI SYNCHRODRIVE® synchronous drive belts

### Spezifische Zahnflankenbelastung $F_{u\text{spez}}$ , Zugträgerbelastung $F_{zuj}$ , spezifische Federkonstante $c_{spez}$

Die zur genauen Antriebsauslegung benötigten Werte für die spezifische Zahnflankenbelastung, Zugträgerbelastung und spezifische Federkonstante können aus den Diagrammen und Tabellen auf den folgenden Seiten abgelesen werden.

Die spezifische Zahnflankenbelastung  $F_{u\text{spez}}$  kann nach Ermittlung der Drehzahl  $n$  in  $\text{min}^{-1}$  aus der vorgegebenen Geschwindigkeit  $v$  in  $\text{m/s}$  und dem Scheibendurchmesser  $d_w$  in  $\text{mm}$  für das entsprechende Profil aus den Diagrammen Abb. 6, 7 und 8 abgelesen werden.

Die Zugträgerbelastung  $F_{zuj}$  in  $\text{N}$  ist in den Tabellen 23, 25 und 27 angegeben.

Die zur Ermittlung des Spannweges  $\Delta a$  benötigte spezifische Federkonstante  $c_{spez}$  in  $\text{N/mm}$  ist in den Tabellen 24, 26 und 28 aufgeführt.

### Specific load on tooth flank $F_{u\text{spez}}$ , tension member load $F_{zuj}$ , specific spring constant $c_{spez}$

The values required for the specific load on tooth flank, tension member load and specific spring constant in order to arrive at a precise drive design can be taken from the diagrams and tables on the following pages.

The specific load on tooth flank  $F_{u\text{spez}}$  can be taken from Figs. 6, 7 and 8 after calculating speed  $n$  in r.p.m. from the given belt speed  $v$  in  $\text{m/s}$  and the pulley diameter  $d_w$  in  $\text{mm}$  for the corresponding profile.

Tension member load  $F_{zuj}$  in  $\text{N}$  is given in Tables 23, 25 and 27.

Tables 24, 26 and 28 show the specific spring constant  $c_{spez}$  in  $\text{N/mm}$  for calculating takeup allowance  $\Delta a$ .

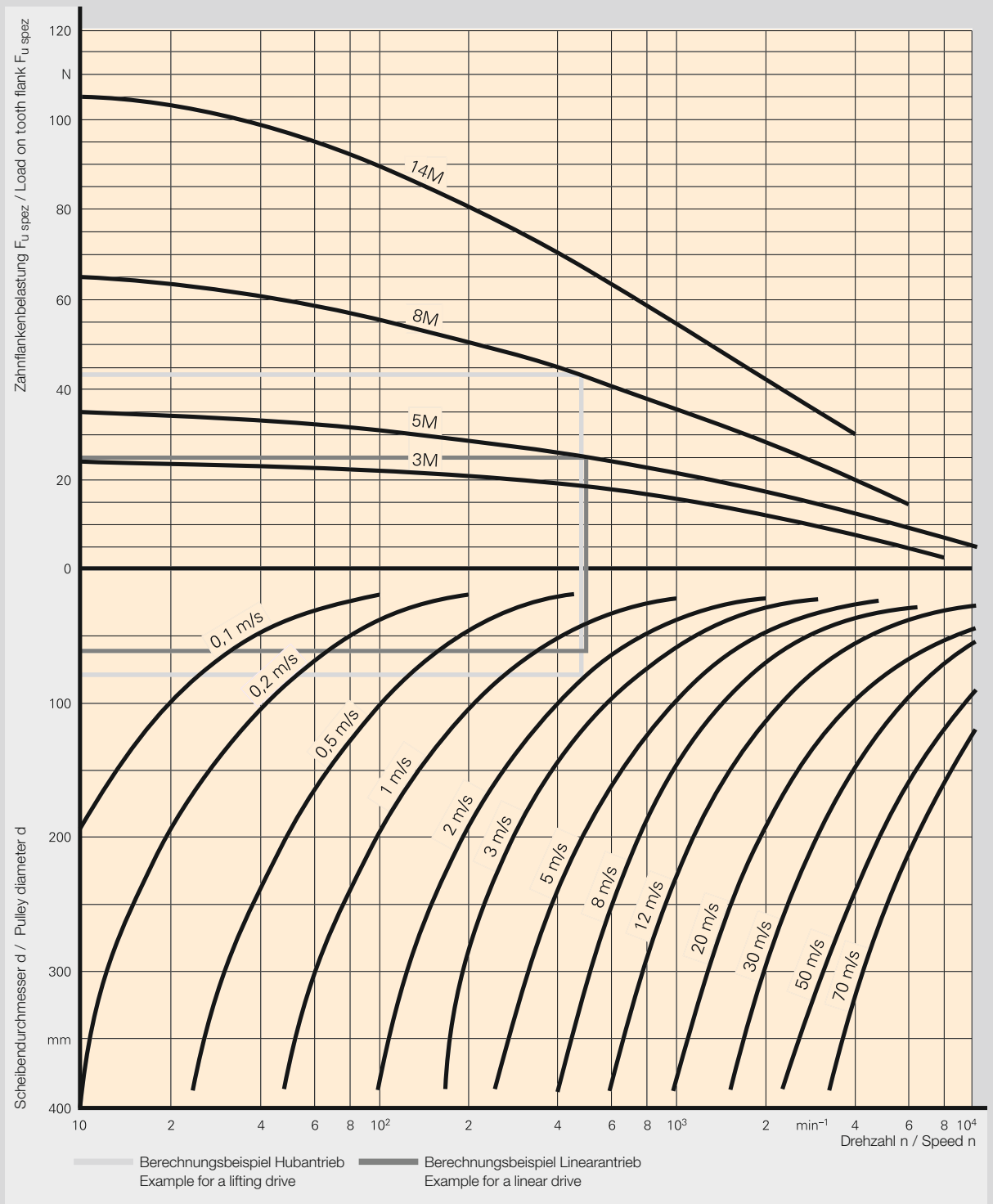


Abb./Fig. 6

Spezifische Zahnflankenbelastung  $F_{u \text{ spez}}$  in N pro 10 mm Riemenbreite und pro eingreifendem Zahn für CONTI SYNCHRODRIVE® HTD Zahnriemen 3M, 5M, 8M, 14M  
 Specific load on tooth flank  $F_{u \text{ spez}}$  in N per 10 mm belt width and per meshing tooth for CONTI SYNCHRODRIVE® HTD belts 3M, 5M, 8M, 14M

Zulässige Zugträgerbelastung  $F_{zul}$  in N / Allowable tension member load  $F_{zul}$  in N

Tab. 23

CONTI SYNCHRODRIVE® HTD Zahnriemen / belts – 3M, 5M, 8M, 14M

Zahnprofil Ausführung	Tooth profile Type/Version		3M				5M				8M				14M				
			M HP	M HF	M HP	V HF	M HF	M HP	M HS	V HF	M HF	M HP	M HS	M XHP	V HF				
Zahnriemen- breite b mm	Belt width b mm	5	150	150															
		10	300	300	650		650												
		15	450	450	975		975	1800	3150										
		20	600	600	1300	300	1300	2400	4200		2400								
		25	750	750	1625	375	1625	3000	5250	750	3000	5250							
		30	900	900	1950	450	1950	3600	6300	900	3600	6300	7500	11300	1800				
		40	1200	1200	2600	600	2600	4800	8400	1200	4800	8400	10000	15100	2400				
		50	1500	1500	3250	750	3250	6000	10500	1500	6000	10500	12500	18900	3000				
		55					3575	6600	11550	1650	6600	11550	13750	20200	3300				
		85					5525	10200	17850	2550	10200	17850	21250	32100	5100				
		100					6500	12000	21000	3000	12000	21000	25000	37800	6000				
		115											24150	28750	43450				
		120											25200	30000	45350				

Spezifische Federkonstante  $c_{spez}$  in N/mm / Specific spring constant  $c_{spez}$  in N/mm

Tab. 24

CONTI SYNCHRODRIVE® HTD Zahnriemen / belts – 3M, 5M, 8M, 14M

Zahnprofil Ausführung	Tooth profile Type/Version		3M		5M		8M		14M			
			M HP	M HF	M HP	M HF	M HP	M HS	M HP	M HS	M XHP	
$c_{spez}$	N/mm		$7,5 \cdot 10^3$	$7,5 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	$35 \cdot 10^3$	$53 \cdot 10^3$	$35 \cdot 10^3$	$53 \cdot 10^3$	$63 \cdot 10^3$	$91 \cdot 10^3$

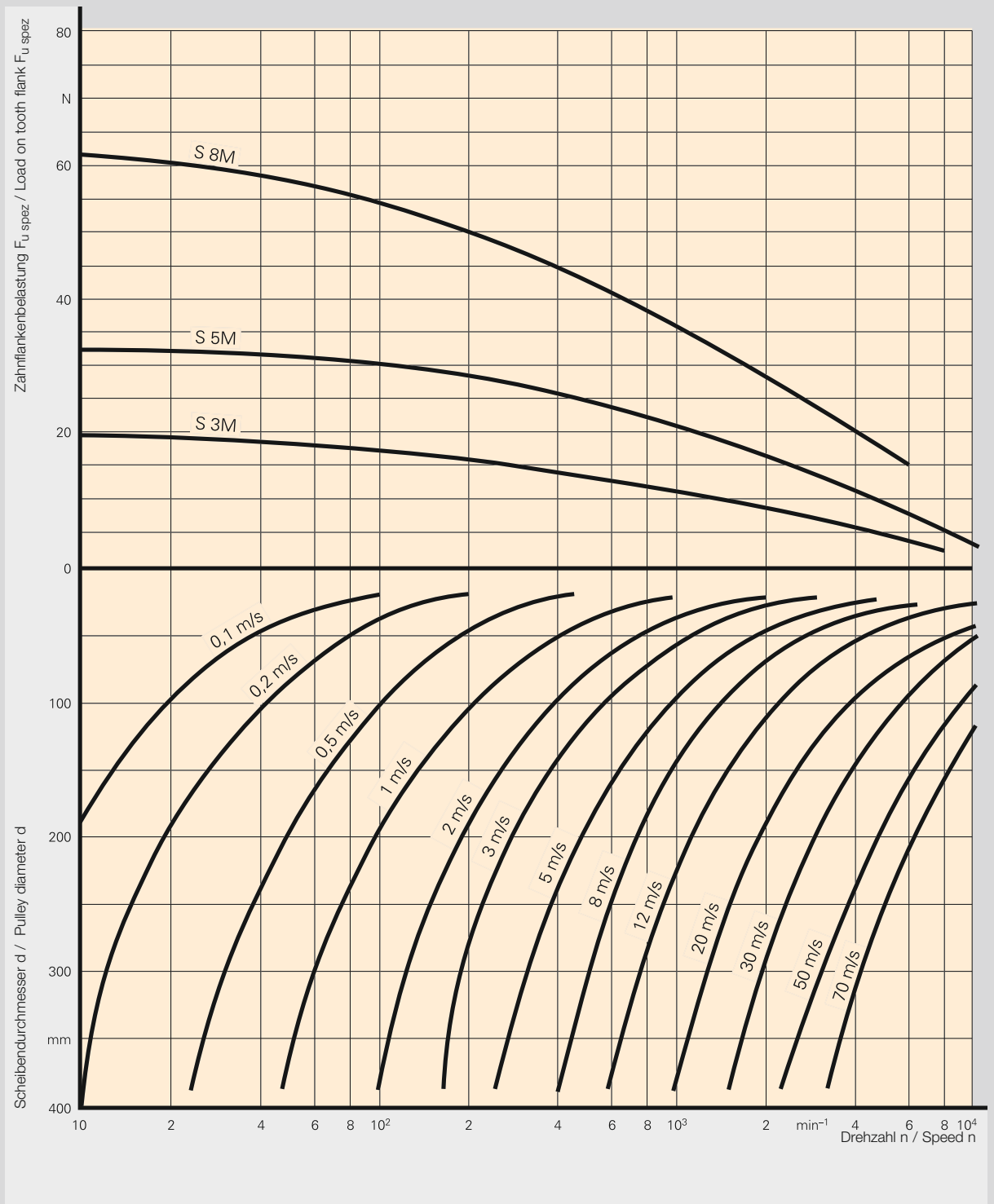


Abb./Fig. 7

Spezifische Zahnflankenbelastung  $F_{u\ spez}$  in N pro 10 mm Riemenbreite und pro eingreifendem Zahn für CONTI SYNCHRODRIVE® STD Zahnriemen S 3M, S 5M, S 8M  
 Specific load on tooth flank  $F_{u\ spez}$  in N per 10 mm belt width and per meshing tooth for CONTI SYNCHRODRIVE® STD belts S 3M, S 5M, S 8M

Zulässige Zugträgerbelastung  $F_{zul}$  in N / Allowable tension member load  $F_{zul}$  in N

Tab. 25

CONTI SYNCHRODRIVE® STD Zahnriemen / belts – S 3M, S 5M, S 8M

Zahnprofil Ausführung	Tooth profile Type/Version		S 3M M HP	S 5M M HF	M HP	M HS	V HF	S 8M M HF	M HP	M HS	V HF	
Zahnriemen- breite b mm	Belt width b mm	5	150	150								
		10	300	300	650	1200		650				
		15	450	450	975	1800		975	1800	3150		
		20	600	600	1300	2400	300	1300	2400	4200		
		25	750	750	1625	3000	375	1625	3000	5250	750	
		30	900	900	1950	3600	450	1950	3600	6300	900	
		50	1500	1500	3250	6000	750	3250	6000	10500	1500	
		85							5525	10200	17850	2550
		100							6500	12000	21000	3000
		115									24150	
120									25200			

Spezifische Federkonstante  $c_{spez}$  in N/mm / Specific spring constant  $c_{spez}$  in N/mm

Tab. 26

CONTI SYNCHRODRIVE® STD Zahnriemen / belts – S 3M, S 5M, S 8M

Zahnprofil Ausführung	Tooth profile Type/Version		S 3M M HP	S 5M M HF	M HP	M HS	S 8M M HF	M HP	M HS
$c_{spez}$		N/mm	$7,5 \cdot 10^3$	$7,5 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	$35 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	$35 \cdot 10^3$	$53 \cdot 10^3$



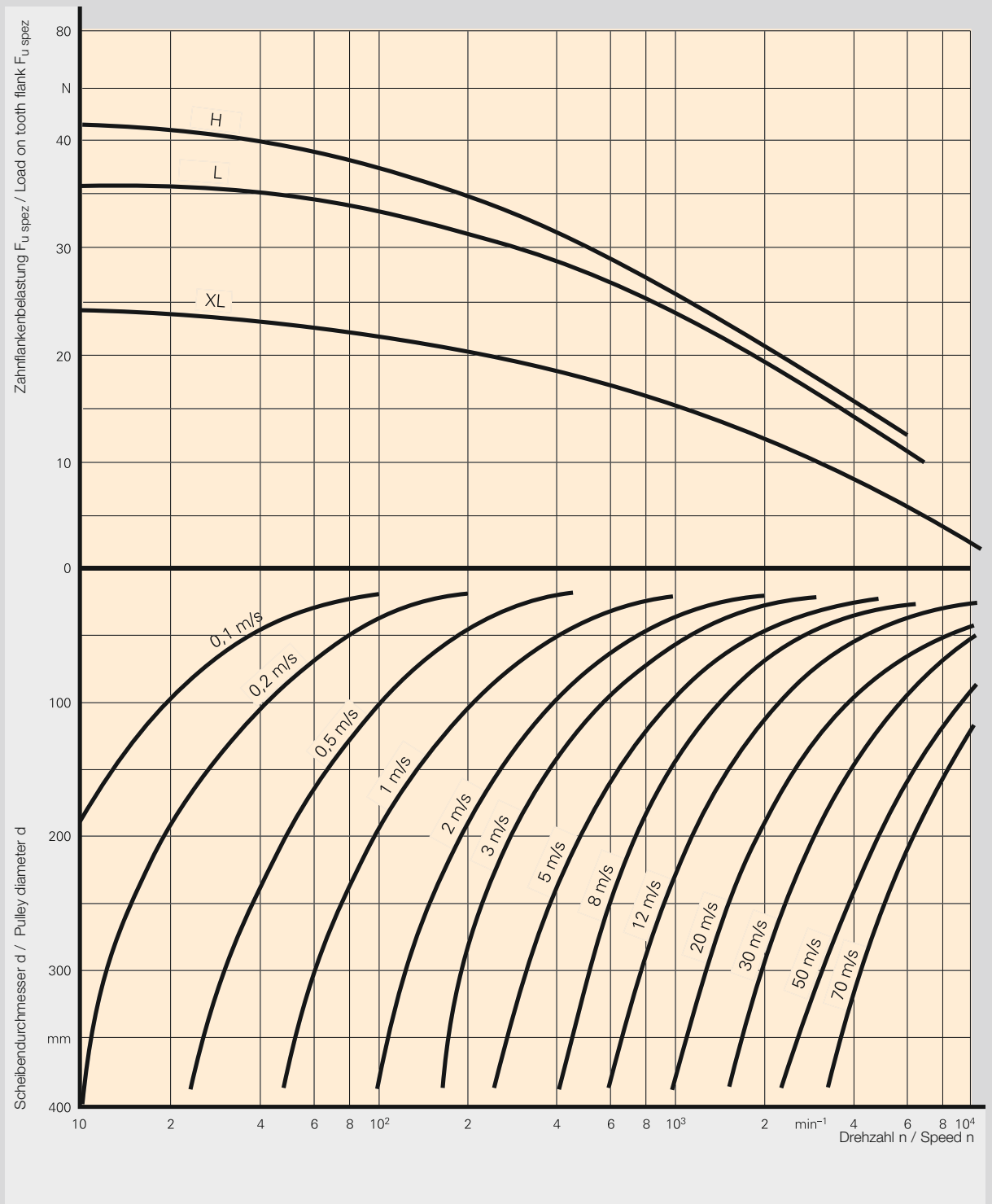


Abb./Fig. 8

Spezifische Zahnflankenbelastung  $F_{u \text{ spez}}$  in N pro 10 mm Riemenbreite und pro eingreifendem Zahn für CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen XL, L, H  
 Specific load on tooth flank  $F_{u \text{ spez}}$  in N per 10 mm belt width and per meshing tooth for CONTI SYNCHRODRIVE® belts XL, L, H

Zulässige Zugträgerbelastung  $F_{zul}$  in N / Allowable tension member load  $F_{zul}$  in N

Tab. 27

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen / belts – XL, L, H

Zahnprofil Ausführung	Tooth profile Type/Version		XL		L		H	
			M HF	V HF	M HF	V HF	M HF	V HF
Zahnriemen- breite b mm	Belt width b mm	6,35	200					
		9,53	300		650		650	
		12,70	400		850		850	
		19,10	600	300	1300		1300	
		25,40	750	375	1625	750	1625	750
		38,10	1200	600	2600	1200	2600	1200
		50,80	1500	750	3250	1500	3250	1500

Spezifische Federkonstante  $c_{spez}$  in N/mm / Specific spring constant  $c_{spez}$  in N/mm

Tab. 28

CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemen / belts – XL, L, H

Zahnprofil Ausführung	Tooth profile Type/Version		XL		L		H	
			M HF		M HF		M HF	
$c_{spez}$		N/mm	$7,5 \cdot 10^3$		$20 \cdot 10^3$		$20 \cdot 10^3$	

Berechnungsbeispiel  
Hubantrieb

Examples of design procedure  
steps: Lifting drive

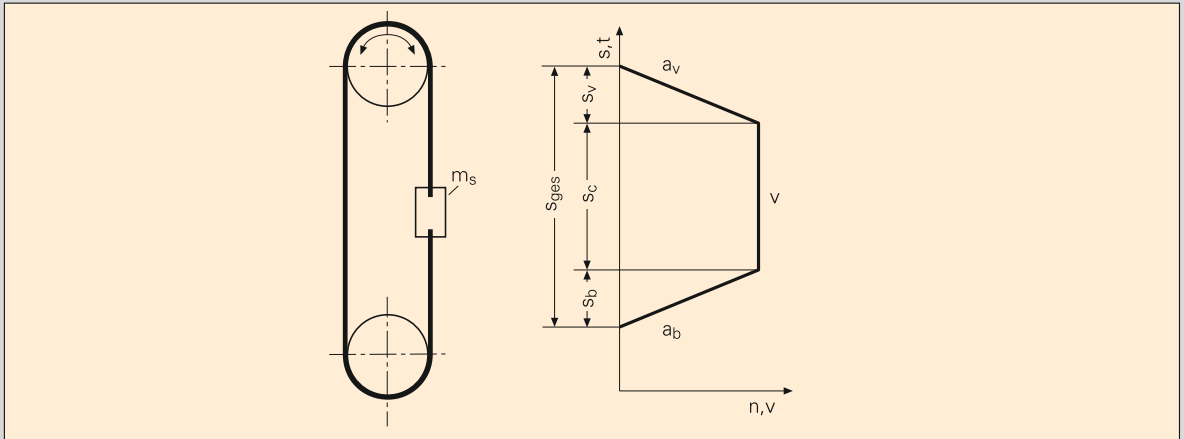


Abb./Fig. 9

Hubantrieb – Prinzip und Bewegungsdiagramm / Lifting drive – principle and motion diagram

Beispiel

Example

Berechnung des erforderlichen CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemens für einen Hubantrieb mit folgenden Kenn-  
daten:

Determine the CONTI SYNCHRODRIVE® belt needed for a  
lifting drive with the following specification:

Wirklänge des Zahnriemens	$L_w = 6000 \text{ mm}$	Pitch length of the belt	$L_w = 6000 \text{ mm}$
Wirkdurchmesser der Zahnscheibe	$d_w = 80 \text{ mm}$	Pitch diameter of the pulleys	$d_w = 80 \text{ mm}$
Masse des Schlittens	$m_s = 45 \text{ kg}$	Mass of the carriage	$m_s = 45 \text{ kg}$
Reibkraft	$F_R = 50 \text{ N}$	Friction force	$F_R = 50 \text{ N}$
Verfahrweg bei $v_{const}$	$s_c = 2,0 \text{ m}$	Travel at $v_{const}$	$s_c = 2,0 \text{ m}$
Verfahrgeschwindigkeit	$v = 2 \text{ m/s}$	Travel speed	$v = 2 \text{ m/s}$
Beschleunigung	$a_b = 8,0 \text{ m/s}^2$	Acceleration	$a_b = 8,0 \text{ m/s}^2$
Bremsverzögerung	$a_v = 8,0 \text{ m/s}^2$	Braking deceleration	$a_v = 8,0 \text{ m/s}^2$

**Berechnung der linearen  
Bewegungsgrößen**      **Calculate linear momentum**

Beschleunigungsweg      Acceleration distance

$$s_b = \frac{v^2}{2 \cdot a_b}$$

$$s_b = \frac{2^2}{2 \cdot 8} = 0,25 \text{ m}$$

Bremsweg      Braking distance

$$s_v = \frac{v^2}{2 \cdot a_v}$$

$$s_v = \frac{2^2}{2 \cdot 8} = 0,25 \text{ m}$$

Verfahrstrecke      Total travel

$$s_{ges} = s_b + s_c + s_v$$

$$s_{ges} = 0,25 + 2,0 + 0,25 = 2,5 \text{ m}$$

**Auswahl des Zahnprofils**      **Select tooth profile**

$$F_u = m_s \cdot a_b + m_s \cdot g$$

$$F_u = 45 \cdot 8 + 45 \cdot 9,81 = 801,5 \text{ N}$$

Profil-Auswahl      Select profile  
Diagramm Abb. 5, Seite 27      from Fig. 5, page 27

Gewählt:      Selected:  
CONTI SYNCHRODRIVE® HTD      belt, profile 8M  
Zahnriemen, Profil 8M      width 30 mm, type M HP  
Breite 30 mm  
Ausführung M HP

<b>Zahnscheiben</b> Wirkdurchmesser $d_w$ aus Tabelle 9, Seite 13	<b>Pulleys</b> Pitch diameter $d_w$ from Table 9 on page 13	Gewählt/Selected: $d_w = 81.49$ mm $z = 32$
Konstruktionsbedingte Fertigbohrung	Design-specific finished bore	$d_F = 40$ mm
Masse der Zahnscheiben lt. Herstellerangabe	Mass of the pulleys according to manufacturer's specification	$m_{sch} = 1,53$ kg
Bezeichnung der Zahnscheiben	Pulley designation	HTD Zahnscheibe/HTD pulley P 32 – 8M – 30
<b>Genau Bestimmung der maximal zu übertragenden Umfangskraft</b>	<b>Precisely determine the maximum effective pull to be transmitted</b>	
Masse des Schlittens $m_s$	Mass of carriage $m_s$	$m_s = 45$ kg
Masse des Zahnriemens $m_R$ $m_R = m_{spez} \cdot b \cdot L_w$ Gewicht aus Tabelle 1, S. 6	Mass of belt $m_R$ Weight from Table 1 on page 6	$m_R = 6,32 \cdot 10^{-3} \cdot 30 \cdot 6 = 1,14$ kg
Reduzierte Masse der Zahnscheiben $m_{Sch\ red} = \frac{m_{Sch}}{2} \cdot \left(1 + \frac{d_F^2}{d_a^2}\right)$	Reduced mass of the pulleys	$m_{Sch\ red} = \frac{1,53}{2} \cdot \left(1 + \frac{40^2}{80,12^2}\right) = 0,96$ kg
Gesamtmasse $m_{ges} = m_s + m_R + m_{sch\ red}$	Total mass	$m_{ges} = 45 + 1,14 + 0,96 = 47,1$ kg
Maximal zu übertragende Umfangskraft $F_{U\ max} = m_{ges} \cdot a_b + m_s \cdot g + F_R$	Maximum effective pull to be transmitted	$F_{U\ max} = 47,1 \cdot 8 + 45 \cdot 9,81 + 50 = 868$ N
<b>Berechnungsfaktoren</b>	<b>Calculation factors</b>	
Zahneingriffsfaktor $c_1$ Seite 22	Tooth in mesh factor $c_1$ from page 22	$c_1 = 12$
Belastungsfaktor für mittlere Ungleichförmigkeit $c_2$ aus Tabelle 21, Seite 22	Load factor for average- fluctuation load $c_2$ from Table 21 on page 22	$c_2 = 1,7$
Beschleunigungsfaktor $c_3$ aus Tabelle 22, Seite 23	Acceleration factor $c_3$ from Table 22 on page 23	$c_3 = 0$
Gesamtbetriebsfaktor $c_0 = c_2 = c_3$	Overall service factor	$c_0 = 1,7 + 0 = 1,7$
<b>Bestimmung der Zahnriemenbreite nach der zulässigen Flankenbelastung</b>	<b>Determine belt width in accordance with allowable flank load</b>	
$b_{err} = \frac{F_{U\ max} \cdot c_0 \cdot 10}{F_{U\ spez} \cdot c_1}$ $F_{U\ spez}$ aus Abb. 6, Seite 28	$F_{U\ spez}$ from Fig. 6 on page 28	$b_{err} = \frac{868 \cdot 1,7 \cdot 10}{43 \cdot 12} = 29$ mm
Forderung $b > b_{err}$ Nächstgrößere Zahnriemenbreite $b$ aus Tabelle 2, Seite 6	Requirement Next greater belt width $b$ from Table 2 on page 6	Gewählt/Selected: $b = 30$ mm

<p><b>Zahnriemenvorspannung</b> Für Linearantriebe gilt:</p> $F_T \geq F_{U \max}$ <p>max. Zahnriementrumkraft dynamisch  <math display="block">F_{T \max} = F_T + F_{U \max}</math></p> <p>Vorspannweg für Linearantriebe  <math display="block">\Delta a = \frac{F_T \cdot L_w \cdot 10^3}{2 \cdot c_{\text{spez}} \cdot b}</math></p> <p><math>c_{\text{spez}}</math> aus Tab. 24, Seite 29</p> <p>Alternativ kann unter bestimmten Voraussetzungen die Vorspannung auch mittels Vorspannfrequenz eingestellt werden. Hierzu muss der Linearschlitten/Gegengewicht möglichst dicht (ca. 1 m) zur Umlenkung verfahren werden. Diese frei eingestellte Länge <math>L_f</math> wird für die Berechnung und Messung herangezogen. Siehe hierzu auch Berechnungsgrundlagen S. 26.</p> <p>Freie Trumlänge</p> <p>Zahnriemengewicht m pro m Länge  <math display="block">m = m_{\text{spez}} \cdot b</math> <math>m_{\text{spez}}</math> aus Tab. 1, Seite 6</p>	<p><b>Belt installation tension</b> The following applies for linear drives</p> <p>Max. belt tension dynamic</p> <p>Takeup allowance for linear drives</p> <p><math>c_{\text{spez}}</math> from Table 24 on page 29</p> <p>Alternatively it is possible to install the pretension via frequency measurement method. Therefore it is necessary to move the clamp end nearby (about 1 m) to the deflection point. This free choised span length can be used for calculation and measurements. See also page 26.</p> <p>Free span length</p> <p>Weight m per m length  <math>m_{\text{spez}}</math> from Table 1 on page 6</p>	<p>Gewählt/Selected:  <math>F_T = 900 \text{ N} &gt; 868 \text{ N}</math></p> <p><math>F_{T \max} = 900 + 868 = 1768 \text{ N}</math></p> <p><math display="block">\Delta a = \frac{900 \cdot 6000}{2 \cdot 35 \cdot 30} = 2,6 \text{ mm}</math></p> <p>Gewählt/Selected: <math>L_f = 1 \text{ m}</math></p> <p><math display="block">m = 6,32 \cdot 10^{-3} \cdot 30 = 0,19 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}</math></p>
<p><b>Vorspannfrequenz</b></p> $f = \sqrt{\frac{F_T}{4 \cdot m \cdot L_f^2}}$	<p><b>Belt tension frequency</b></p>	<p><math display="block">f = \sqrt{\frac{900}{4 \cdot 0,19 \cdot 1^2}} = 34 \text{ Hz}</math></p> <p>Bei Übereinstimmung mit der gemessenen IST-Frequenz ist der Zahnriemen richtig gespannt.</p> <p>The belt has the right pretension when the measured frequency is the same to calculate frequency.</p>
<p><b>Überprüfung der zulässigen Zugträgerbelastung</b>  <math>F_{\text{zul}} =</math> aus Tab. 23, Seite 29</p> <p>Forderung  <math display="block">F_{\text{zul}} \geq F_{T \max} \cdot c_0</math></p>	<p><b>Check allowable tension member load</b>  <math>F_{\text{zul}} =</math> from Table 23 on page 29</p> <p>Requirement</p>	<p><math>F_{\text{zul}} = 3600 \text{ N}</math></p> <p><math>3600 &gt; 1768 \cdot 1,7</math>  <math>3600 &gt; 3006</math></p> <p>Forderung erfüllt, d.h. die zulässige Zugträgerbelastung ist größer als die maximale Trumkraft unter Berücksichtigung des Betriebsfaktors.</p> <p>Requirement is fulfilled, i.e. the allowable tension member load is greater than the maximum belt tension taking the service factor into consideration.</p>
<p><b>Auslegung</b></p>	<p><b>Design choice</b></p>	<p>CONTI SYNCHRODRIVE® HTD  Zahnriemen  M 6 – 8M – 30 HP</p> <p>synchronous drive belt  M 6 – 8M – 30 HP</p>

## Berechnungsbeispiel Linearantrieb

## Examples of design procedure steps: Linear drive

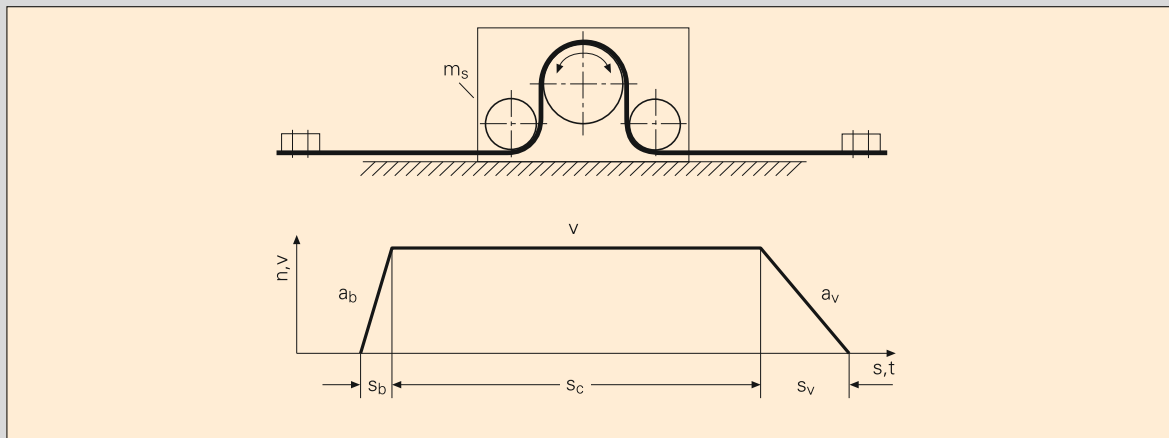


Abb./Fig. 10

Linearantrieb – Prinzip und Bewegungsdiagramm / Linear drive – principle and motion diagram

### Beispiel

Berechnung des erforderlichen CONTI SYNCHRODRIVE® Zahnriemens für einen Linearantrieb mit folgenden Kenn-  
daten:

Wirklänge des Zahnriemens	$L_w = 8000 \text{ mm}$
Wirkdurchmesser der Zahnscheibe	$d_w = 80 \text{ mm}$
Rollendurchmesser	$d < 60 \text{ mm}$
Masse des Schlittens	$m_s = 30 \text{ kg}$
Reibungszahl	$\mu = 0,6$
Verfahrzeit	$t_c = 3 \text{ s}$
Verfahrweg bei $v_{const}$	$s_c = 5,0 \text{ m}$
Beschleunigungsweg	$s_b = 0,5 \text{ m}$
Bremsweg	$s_v = 1,5 \text{ m}$

### Example

Determine the CONTI SYNCHRODRIVE® belt needed for a  
linear drive with the following specification:

Pitch length of the belt	$L_w = 8000 \text{ mm}$
Pitch diameter of the pulley	$d_w = 80 \text{ mm}$
Idler diameter	$d < 60 \text{ mm}$
Mass of carriage	$m_s = 30 \text{ kg}$
Coefficient of friction	$\mu = 0,6$
Travel time	$t_c = 3 \text{ s}$
Travel at $v_{const}$	$s_c = 5,0 \text{ m}$
Acceleration distance	$s_b = 0,5 \text{ m}$
Breaking distance	$s_v = 1,5 \text{ m}$

#### Berechnung der Beschleunigung und Bremsverzögerung

Verfahrgeschwindigkeit

$$v = \frac{s_c}{t_c}$$

Beschleunigung

$$a_b = \frac{v^2}{2 \cdot s_b}$$

Bremsverzögerung

$$a_v = \frac{v^2}{2 \cdot s_v}$$

#### Calculate acceleration and breaking deceleration

Travel speed

$$v = \frac{5}{3} = 1,67 \text{ m/s}$$

Acceleration

$$a_b = \frac{1,67^2}{2 \cdot 0,5} = 2,79 \text{ m/s}^2$$

Breaking deceleration

$$a_v = \frac{1,67^2}{2 \cdot 1,5} = 0,93 \text{ m/s}^2$$

#### Auswahl des Zahnprofils

Ungefähre Ermittlung der zu übertragenden Umfangskraft

$$F_u = m_s \cdot a_b + m_s \cdot g \cdot \mu$$

Profil-Auswahl

Diagramm Abb. 5, Seite 27

#### Select tooth profile

Approximate calculation of effective pull to be transmitted

Select profile

from Fig. 5 on page 27

$$F_u = 30 \cdot 2,79 + 30 \cdot 9,81 \cdot 0,6 = 260 \text{ N}$$

Gewählt/Selected: CONTI SYNCHRODRIVE® HTD

Zahnriemen, Profil 5M belt, profile 5M  
Breite 30 mm width 30 mm  
Ausführung M HP type M HP

<p><b>Zahnscheiben</b> Wirkdurchmesser <math>d_W</math> aus Tabelle 8, Seite 12</p>	<p><b>Pulleys</b> Pitch diameter <math>d_W</math> from Table 8 on page 12</p>	<p>Gewählt/Selected: <math>d_W = 60,48</math> mm <math>z = 38</math></p>
<p>Konstruktionsbedingte Fertigbohrung</p>	<p>Design-specific finished bore</p>	<p><math>d_F = 30</math> mm</p>
<p>Masse der Zahnscheiben lt. Herstellerangabe</p>	<p>Mass of the pulleys according to manufacturer's specification</p>	<p><math>m_{Sch} = 0,47</math> kg</p>
<p>Bezeichnung der Zahnscheiben</p>	<p>Pulley designation</p>	<p>HTD Zahnscheibe/HTD pulley P 38 – 5M – 15</p>
<p><b>Umlenkrollen</b> Durchmesser</p>	<p><b>Deflector idlers</b> Diameter</p>	<p>Gewählt/Selected: <math>d_a = 55</math> mm</p>
<p>Fertigbohrung</p>	<p>Finished bore</p>	<p><math>d_F = 30</math> mm</p>
<p>Masse der Umlenkrollen lt. Herstellerangabe</p>	<p>Mass of deflectors idlers according to manufacturer's specification</p>	<p><math>m_U = 0,43</math> kg</p>
<p><b>Genau Bestimmung der maximal zu übertragenden Umfangskraft</b> Reduzierte Masse der Umlenkrollen</p>	<p><b>Precisely determine the maximum effective pull to be transmitted</b> Reduced mass of the idlers</p>	<p><math display="block">m_{U\ red} = \frac{0,43}{2} \cdot \left(1 + \frac{30^2}{55^2}\right) = 0,28</math> kg</p>
<p><math display="block">m_{U\ red} = \frac{m_U}{2} \cdot \left(1 + \frac{d_F^2}{d^2}\right)</math></p> <p><math display="block">F_{U\ max} = (m_s + m_{Sch} + 2 \cdot m_U) \cdot a_b</math> <math display="block">+ 2 \cdot m_{U\ red} \cdot a_b</math> <math display="block">+ (m_s + m_{Sch} + 2 \cdot m_U) \cdot g \cdot \mu</math></p>	<p><math display="block">F_{U\ max} = (30 + 0,47 + 2 \cdot 0,43) \cdot 2,79</math> <math display="block">+ 2 \cdot 0,28 \cdot 2,79</math> <math display="block">+ (30 + 0,47 + 2 \cdot 0,43) \cdot 9,81 \cdot 0,6</math> <math display="block">= 273</math> N</p>	
<p><b>Berechnungsfaktoren</b> Zahneingriffsfaktor <math>c_1</math> Seite 23</p>	<p><b>Calculation factor</b> Tooth in mesh factor <math>c_1</math> from page 23</p>	<p><math>c_1 = 12</math></p>
<p>Belastungsfaktor für mittlere Ungleichförmigkeit <math>c_2</math> aus Tabelle 21, Seite 23</p>	<p>Load factor for low-fluctuation load <math>c_2</math> from Table 21 on page 23</p>	<p><math>c_2 = 1,4</math></p>
<p>Beschleunigungsfaktor <math>c_3</math> aus Tabelle 22, Seite 23</p>	<p>Acceleration factor <math>c_3</math> from Table 22 on page 23</p>	<p><math>c_3 = 0</math></p>
<p>Gesamtbetriebsfaktor <math>c_0 = c_2 + c_3</math></p>	<p>Overall service factor</p>	<p><math>c_0 = 1,4 + 0 = 1,4</math></p>
<p><b>Bestimmung der Zahnriemenbreite nach der zulässigen Flankenbelastung</b></p>	<p><b>Determine belt width in accordance with allowable flank load</b></p>	<p><math display="block">b_{err} = \frac{273 \cdot 1,4 \cdot 10}{25 \cdot 12} = 13</math> mm</p>
<p><math display="block">b_{err} = \frac{F_{U\ max} \cdot c_0 \cdot 10}{F_{U\ spez} \cdot c_1}</math></p> <p><math>F_{U\ spez}</math> aus Abb. 6, Seite 28</p> <p>Forderung <math>b &gt; b_{err}</math> Nächstgrößere Zahnriemenbreite <math>b</math> aus Tabelle 2, Seite 7</p>	<p><math>F_{U\ spez}</math> from Fig. 6 on page 28</p> <p>Requirement Next greater belt width <math>b</math> from Table 2 on page 7</p>	<p>Gewählt/Selected: <math>b = 15</math> mm</p>



<b>Zahnriemenvorspannung</b>	<b>Belt installation tension</b>	<p>Gewählt/Selected:  <math>F_T = 300 \text{ N} &gt; 273 \text{ N}</math></p>
Für Linearantriebe gilt:	The following applies for linear drives	
$F_T \geq F_{U \max}$		
max. Zahnriementrunkraft dynamisch	Max. belt tension dynamic	
$F_{T \max} = F_T + F_{U \max}$		$F_{T \max} = 300 + 273 = 573 \text{ N}$
Vorspannweg für Linearantriebe	Takeup allowance for linear drives	
$\Delta a = \frac{F_T \cdot L_w}{c_{\text{spez}} \cdot b}$		$\Delta a = \frac{300 \cdot 8000 \text{ mm}}{20 \cdot 10^3 \cdot 15} = 8,0 \text{ mm}$
$c_{\text{spez}}$ aus Tab. 24, Seite 29	$c_{\text{spez}}$ from Table 24 on page 29	
Alternativ kann unter bestimmten Voraussetzungen die Vorspannung auch mittels Vorspannfrequenz eingestellt werden. Hierzu muss der Linearschlitten/ Gegengewicht möglichst dicht (ca. 1 m) zur Umlenkung verwendet werden. Diese frei eingestellte Länge $L_f$ wird für die Berechnung und Messung herangezogen. Siehe hierzu auch Berechnungsgrundlagen, S. 26.	Alternatively it is possible to install the pretension via frequency measurement method. Therefore it is necessary to move the clamp end nearby (about 1 m) to the deflection point. This free choised span length can be used for calculation and measurements. See also page 26.	
Freie Trumlänge	Free span length	Gewählt/Selected: $L_f = 1 \text{ m}$
Zahnriemengewicht m pro m Länge	Weight m per m length	
$m = m_{\text{spez}} \cdot b$		$m = 4,06 \cdot 10^{-3} \cdot 15 = 0,0609 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$
$m_{\text{spez}}$ aus Tabelle 1, Seite 6	$m_{\text{spez}}$ from Table 1 on page 6	
<b>Vorspannfrequenz</b>	<b>Belt tension frequency</b>	
$f = \sqrt{\frac{F_T}{4 \cdot m \cdot L_f^2}}$		$f = \sqrt{\frac{300}{4 \cdot 0,0609 \cdot 1^2}} = 35 \text{ Hz}$
	Bei Übereinstimmung mit der gemessenen IST-Frequenz ist der Zahnriemen richtig gespannt.	The belt has the right pretension when the measured frequency is the same to calculate frequency.
<b>Überprüfung der zulässigen Zugträgerbelastung</b>	<b>Check allowable tension member load</b>	
$F_{\text{zul}} =$ aus Tab. 23, Seite 29	$F_{\text{zul}} =$ from Table 23 on page 29	$F_{\text{zul}} = 975 \text{ N}$
Forderung	Requirement	
$F_{\text{zul}} \geq F_{T \max} \cdot c_0$		$975 > 573 \cdot 1,4$ $975 > 802$ Forderung erfüllt, d.h. die zulässige Zugträgerbelastung ist größer als die maximale Trunkkraft unter Berücksichtigung des Betriebsfaktors.
		Requirement is fulfilled, i. e. the allowable tension member load is greater than the maximum belt tension taking the service factor into consideration.
<b>Auslegung</b>	<b>Design choice</b>	CONTI SYNCHRODRIVE HTD Zahnriemen/synchronous drive belt M 8 – 5M – 15 HP

## Stichwortverzeichnis

### A

Abmessungen,	
Zahnriemen- _____	6
– für Spannplatten _____	18
abriebfest _____	3
Achsabstand _____	24
Achsabstandsfaktoren _____	24
Antriebe	
– mit 2 Scheiben _____	24
umlaufende- _____	24
Antriebsriemen,	
synchrone- _____	2
Antriebsscheiben _____	2
Antriebssystem,	
formschlüssiges – _____	2, 4
Aufbau von Zahnriemen _____	4
Ausführungen	
von Zahnriemen _____	2, 3, 4, 5
endliche – _____	2, 4, 5
endlose – _____	2, 4, 5
flexible – _____	3, 4
Sonderausführung _____	3, 4
verstärkte- _____	3, 4
Außendurchmesser,	
Zahnscheiben- _____	12 – 17
Auswahl des Zahnprofils _____	27, 34, 37

### B

Beanspruchung,	
gleichförmige – _____	23
Begriffe _____	20–22
Belastbarkeit,	
dynamische – _____	2
Belastungsfaktor _____	23
benzinbeständig _____	3
benzolbeständig _____	3
Berechnung _____	19 – 39
Berechnungsfaktoren _____	35, 38
Berechnungsbeispiele _____	34 – 39
Beschleunigungsfaktor _____	23
Betriebsbedingungen _____	22, 23
Betriebsfaktor _____	22 – 25
Bezeichnung	
Zahnriemen- _____	4, 5
Zahnscheiben- _____	10, 11
biegeneutrale Wirklinie _____	4
Bordscheiben _____	10
Breiten	
Standard- _____	2, 5, 6, 25
Zahnriemen- _____	5 – 7, 25
Zahnscheiben- _____	10

Breitenbezeichnung	
– von Zahnriemen _____	4
– von Zahnscheiben _____	10

### D

DIN ISO 5296 _____	6
Drehmoment _____	24
Durchmesser,	
Zahnscheiben- _____	11 – 16

### E

Eigenschaften _____	2 – 3
eingreifende Zähnezahl _____	22
Einheiten _____	20 – 22
Einspannlänge _____	18
endliche Ausführung M _____	2, 4
endlose Ausführung V _____	2, 4

### F

fettbeständig _____	3
Federkonstante _____	26, 27
flexible Ausführung HF _____	3, 4
Formelzeichen _____	20 – 22
formschlüssiges	
Antriebssystem _____	2, 4

### G

Gesamtbetriebsfaktor _____	22, 25
Geschwindigkeit _____	24
Gewebearmierung _____	4
Gewicht, Zahnriemen- _____	6
gleichförmige	
Beanspruchung _____	23

### H

HF – flexible Ausführung _____	4
HP – verstärkte	
Ausführung _____	4
HTD-Zahnriemen _____	6 – 7
Hubantrieb _____	34
hydrolysebeständig _____	3

### I

Innenspannrollen _____	11
------------------------	----

**K**

Kenndaten .....	6
Konizität .....	17
Kurzzeichen	
für Zahnriemen .....	4
für Zahnscheiben .....	10

**L**

Längen .....	6, 7
Laufseitenarmierung .....	4, 5
Leistung .....	24
Lieferprogramm .....	6, 7
Linearantrieb .....	2, 3, 4, 37
linearer Abstand .....	4
Lückenspiel, minimiertes- .....	10

**M**

M – endliche Ausführung .....	4
Mehrscheibenantriebe .....	24
Mindest-Wirkdurchmesser .....	12
Mindest-Zähnezahl .....	11

**N**

Nachspannen .....	3
-------------------	---

**O**

ölbeständig .....	3
ozonbeständig .....	3

**P**

Parallelität .....	17
PAZ – Sonderausführung .....	4
PAR – Sonderausführung .....	4
Planlauf .....	17
Polyurethan-Elastomer .....	4
Positionierantriebe .....	2
Profile .....	6

**R**

Reversierantriebe .....	2
Riemendehnung .....	26
Riemendicke .....	6
Rückenspannrollen .....	2, 11, 38
Rundlauf .....	17

**S**

Scheibenbreite .....	10
Scheibendurchmesser,	
kleine – .....	3
Schmieren .....	3
Sicherheitszuschläge .....	22
Sonderausführung PAZ .....	4
Sonderausführung PAR .....	4
Spannrollen .....	11, 38
Minstdurchmesser für .....	11
Spannplatten .....	18
Spannschrauben .....	18
Spannweg .....	26, 27
Stahlcordzugträger .....	2, 3, 4, 5
Standardausführungen .....	5
Standardbreiten .....	2, 5, 6, 25
Standardlängen .....	5
STD-Zahnriemen .....	5, 6
Steuerantriebe .....	2
Steuernocken .....	2
synchrone Fördersysteme .....	2
synchrone Übertragung .....	3

**T**

temperaturbeständig .....	3
Trapez-Zahnriemen .....	5, 6
Trumkraft	
dynamische – .....	25, 26
statische – .....	26
Toleranzen	
– für Zahnriemenbreiten .....	7
– für Zahnriemendicken .....	7
– für Zahnriemenlängen .....	7
– für Zahnscheiben .....	17
Transportnocken .....	2
Transportvorrichtungen .....	2, 3

**U**

Übersetzung .....	23
Übersetzungsverhältnis .....	23
Umfangsgeschwindigkeit	
konstante – .....	2
Umfangskraft .....	24, 27, 35, 38
Umlenkrollen .....	38
Umschlingungswinkel .....	24
Ungleichförmigkeit .....	23
UV-beständig .....	3

**V**

V – endlose Ausführung \_\_\_\_\_ 4, 5  
 verschweißbar \_\_\_\_\_ 4, 5  
 verstärkte Ausführung HP \_\_\_\_\_ 4, 5  
 Vorspannung, \_\_\_\_\_  
     Zahnriemen- \_\_\_\_\_ 3, 25, 26, 36, 39

**W**

Wartungsaufwand \_\_\_\_\_ 3  
 Wellenbelastung \_\_\_\_\_ 25  
 Wirkdurchmesser \_\_\_\_\_ 10, 11, 23  
     Mindest- \_\_\_\_\_ 11  
 Wirklänge \_\_\_\_\_ 5  
     maximale – \_\_\_\_\_ 5  
 Wirklinie \_\_\_\_\_ 10  
     biegeneutrale – \_\_\_\_\_ 5  
 Wirklinienabstand \_\_\_\_\_ 10  
 Wirkumfang \_\_\_\_\_ 10  
 Wirkungsgrad \_\_\_\_\_ 5

**Z**

Zahneingriff \_\_\_\_\_ 10  
 Zahneingriffsfaktor \_\_\_\_\_ 22, 25  
 Zähnezahl \_\_\_\_\_ 10, 11, 24  
     Mindest- \_\_\_\_\_ 11  
 Zahnflankenbelastung \_\_\_\_\_ 25, 35, 38  
     spezifische- \_\_\_\_\_ 27  
 Zahnhöhe \_\_\_\_\_ 6  
 Zahnprofile \_\_\_\_\_ 2, 6  
     Auswahl des Zahnprofils \_\_\_\_\_ 27, 34  
 Zahnriemenantriebe  
     Berechnung von – \_\_\_\_\_ 19 – 39  
 Zahnriemenbreiten \_\_\_\_\_ 4, 6 – 7, 25, 35  
 Zahnriemenvorspannung \_\_\_\_\_ 2, 26, 36, 39  
     Berechnung der – \_\_\_\_\_ 26  
     Einstellung der – \_\_\_\_\_ 26  
 Zahnscheiben \_\_\_\_\_ 6, 9 – 18  
     – Außendurchmesser \_\_\_\_\_ 12, 13  
     – Bezeichnung \_\_\_\_\_ 10  
     – Breite \_\_\_\_\_ 10  
     – Durchmesser \_\_\_\_\_ 2, 11  
     – Wirkdurchmesser \_\_\_\_\_ 11  
 Zahnscheibendurchmesser,  
     kleine- \_\_\_\_\_ 3, 4  
 Zahnteilung \_\_\_\_\_ 4, 6, 10  
 Zugfestigkeit \_\_\_\_\_ 4  
 Zugträger \_\_\_\_\_ 4  
 Zugträgerbelastung \_\_\_\_\_ 25, 27  
     zulässige – \_\_\_\_\_ 36, 39

**Index**

**A**

Acceleration factor \_\_\_\_\_ 23  
 Available sizes \_\_\_\_\_ 5, 6  
 Axial runout \_\_\_\_\_ 17

**B**

Backside idlers \_\_\_\_\_ 2  
 Belt elongation \_\_\_\_\_ 26  
 Belt installation tension \_\_\_\_\_ 2, 26, 36, 39  
     adjustment \_\_\_\_\_ 26  
     calculation \_\_\_\_\_ 26  
 Belt tension \_\_\_\_\_  
     dynamic \_\_\_\_\_ 25, 26  
     static \_\_\_\_\_ 26  
 Belt thickness \_\_\_\_\_ 6  
 Belt widths \_\_\_\_\_ 4 – 5 – 6, 25, 36  
 Benzene, resistance to \_\_\_\_\_ 3  
 Bonding capability \_\_\_\_\_ 2, 3

**C**

Calculation \_\_\_\_\_ 19 – 39  
 Calculation factors \_\_\_\_\_ 36, 39  
 Center distance \_\_\_\_\_ 24  
 Center distance factors \_\_\_\_\_ 24  
 Clamps \_\_\_\_\_ 18  
 Clamping screws \_\_\_\_\_ 18  
 Codes  
     – for belts \_\_\_\_\_ 4  
     – for pulleys \_\_\_\_\_ 10  
 Constant speed \_\_\_\_\_ 2  
 Construction of belts \_\_\_\_\_ 4  
 Control cams \_\_\_\_\_ 2  
 Control drives \_\_\_\_\_ 2

**D**

Definitions \_\_\_\_\_ 20 – 22  
 Deflection idlers \_\_\_\_\_ 38  
 Designation  
     – of belts \_\_\_\_\_ 4, 5  
     – of pulleys \_\_\_\_\_ 10, 11  
 Diameter of pulleys \_\_\_\_\_ 12 – 16  
 Dimensions, belt \_\_\_\_\_ 6  
     – for clamps \_\_\_\_\_ 18  
 DIN ISO 5296 \_\_\_\_\_ 6  
 Draft \_\_\_\_\_ 17  
 Drive belts, synchronous \_\_\_\_\_ 2  
 Drive pulleys \_\_\_\_\_ 2  
 Drive system, positive \_\_\_\_\_ 2, 4

Drives, circular path \_\_\_\_\_ 23  
– with 2 pulleys \_\_\_\_\_ 24

## E

Effective pull \_\_\_\_\_ 24, 25, 35, 38  
Efficiency \_\_\_\_\_ 3  
Endless type V \_\_\_\_\_ 2, 4  
Examples of design  
procedures \_\_\_\_\_ 34 – 39

## F

Fabric facing \_\_\_\_\_ 3, 4  
Flanged pulleys \_\_\_\_\_ 10  
Flexible version HF \_\_\_\_\_ 4  
Fluctuating load \_\_\_\_\_ 23

## G

Gap clearance, minimized \_\_\_\_\_ 10  
Grease, resistance to \_\_\_\_\_ 3

## H

HF – flexible version \_\_\_\_\_ 4, 5  
HP – reinforced version \_\_\_\_\_ 4, 5  
HTD synchronous drive  
belts \_\_\_\_\_ 6 – 7  
Hydrolysis, resistance to \_\_\_\_\_ 3

## I

Idlers \_\_\_\_\_ 11, 38  
minimum idler diameters \_\_\_\_\_ 11  
Inside idlers \_\_\_\_\_ 11  
Installation tension \_\_\_\_\_ 2, 26, 36, 39

## L

Lengths \_\_\_\_\_ 5, 6  
Lifting drive \_\_\_\_\_ 34  
Linear distance \_\_\_\_\_ 4, 5  
Linear drive \_\_\_\_\_ 3, 4, 37  
Load factor \_\_\_\_\_ 23  
Load on tooth flank \_\_\_\_\_ 25, 36, 39  
specific \_\_\_\_\_ 27  
Load, steady \_\_\_\_\_ 23  
Lubrication \_\_\_\_\_ 3

## M

M – open-ended type \_\_\_\_\_ 4  
Maintenance \_\_\_\_\_ 3  
Minimum number of teeth \_\_\_\_\_ 11

Minimum pitch diameter \_\_\_\_\_ 11  
Multiple-pulley drives \_\_\_\_\_ 24

## N

Neutral pitch line \_\_\_\_\_ 5  
Number of teeth \_\_\_\_\_ 10, 11, 24  
minimum \_\_\_\_\_ 11  
Number of teeth in mesh \_\_\_\_\_ 22

## O

Oil resistance \_\_\_\_\_ 3  
Open-ended type M \_\_\_\_\_ 2, 5  
Operating conditions \_\_\_\_\_ 22, 23  
Outside diameter, pulleys \_\_\_\_\_ 12–16, 17  
Overall service factor \_\_\_\_\_ 22, 25  
Ozone resistance \_\_\_\_\_ 3

## P

Parallelism \_\_\_\_\_ 17  
PAZ special version \_\_\_\_\_ 4  
Petrol, resistance to \_\_\_\_\_ 3  
Pitch circumference \_\_\_\_\_ 10  
Pitch diameter \_\_\_\_\_ 10, 11, 23  
minimum \_\_\_\_\_ 11  
Pitch length \_\_\_\_\_ 5, 24  
maximum \_\_\_\_\_ 5  
Pitch line \_\_\_\_\_ 10  
neutral \_\_\_\_\_ 5  
Pitch line distance \_\_\_\_\_ 10  
Polyurethane elastomer \_\_\_\_\_ 2, 4  
Positioning drives \_\_\_\_\_ 2  
Positive drive system \_\_\_\_\_ 2, 4  
Power \_\_\_\_\_ 25  
Profiles \_\_\_\_\_ 5  
Properties \_\_\_\_\_ 2, 3  
Pulley diameter, small \_\_\_\_\_ 4  
Pulleys \_\_\_\_\_ 5, 10–17  
– designation \_\_\_\_\_ 10  
– diameter \_\_\_\_\_ 2, 12  
– outside diameter \_\_\_\_\_ 10, 11  
– pitch diameter \_\_\_\_\_ 11  
– width \_\_\_\_\_ 10  
Pulley width \_\_\_\_\_ 11

## R

Radial runout \_\_\_\_\_ 17  
Reinforced version HP \_\_\_\_\_ 4, 5  
Retensioning \_\_\_\_\_ 3  
Reversing drives \_\_\_\_\_ 2

**S**

Safety factors	22
Selection of tooth profile	27, 35, 38
Service factor	22, 25
Shaft load	26
Small pulley diameter	4
Special version PAZ	4
Specifications of belt	6
Speed of belt	24
Spring constant	26, 27
Stability, dynamic	2
Standard lengths	6
Standard types	6
Standard widths	2, 6 – 7, 25
STD synchronous drive belts	6 – 7
Steady load	23
Steel-cord tension member	2, 3, 4, 5
Step-up transmission	23
Symbols	20 – 22
Synchronous belt drives	
calculation	19 – 39
Synchronous conveyor	
systems	3
Synchronous transmission	2

**T**

Takeup allowance	26, 27
Teeth in mesh factor	22, 25
Temperature resistance	3
Tensile strength	4
Tension member	5
Tension member load	25, 27
permissible	36, 39
Tolerances	
– for belt lengths	7
– for belt thicknesses	7
– for belt widths	7
– for pulleys	17
Tooth grip	10
Tooth height	6
Tooth pitch	4, 6, 10
Tooth profiles	2, 6
selection	27, 35
Torque	24
Transmission ratio	23
Transport cams	2
Transport devices	2, 3
Trapezoidal belts	5 – 6
Types of belt	2, 3, 4, 5
endless	2, 4, 5
flexible	4, 5

open-ended	2, 4, 5
reinforced	3, 4
special version	3, 4

**U**


Units	20 – 22
UV resistance	3

**V**

V – endless type	4
------------------	---

**W**

Wear-resistant	3
Weight of belt	7
Width designation	
of belts	5
of pulleys	10
Widths	
pulleys	10
standard	5, 6, 7, 25
synchronous drive belts	6 – 7, 25



Der Konzernbereich ContiTech ist Entwicklungspartner und Erstausrüster vieler Industrien: mit vielen hochwertigen Funktionsteilen, Komponenten und Systemen. Mit ihrem Know-how in Kautschuk- und Kunststofftechnologie leisten die sieben Geschäftsbereiche einen Beitrag zur sicheren und komfortablen Mobilität. ▶Dafür steht ContiTech.

The ContiTech Division is a development partner and an original equipment supplier to many industries, and it provides high-grade functional parts, components and systems. With their know-how in rubber and plastics technology, the seven business units make a contribution to safe and comfortable mobility. ▶That's what ContiTech is all about.

**Continental**   
**CONTITECH**





ContiTech  
Antriebssysteme GmbH  
Postfach 445  
D-30004 Hannover  
Philipsbornstraße 1  
D-30165 Hannover  
Phone +49 511 938-71  
Fax +49 511 938-5128  
[industrie.as@ptg.contitech.de](mailto:industrie.as@ptg.contitech.de)

ContiTech  
Antriebssysteme GmbH  
D-29451 Dannenberg  
Phone +49 5861 806-0  
Fax +49 5861 806-302

Der Inhalt dieser Druckschrift ist unverbindlich und dient ausschließlich Informationszwecken. Diese Druckschrift enthält keinerlei Garantien oder Beschaffenheitsvereinbarungen der ContiTech AG für ihre Produkte, sei es ausdrücklich oder stillschweigend, auch nicht hinsichtlich der Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit und Qualität der Informationen sowie der Verfügbarkeit der Produkte. Die Informationen in dieser Druckschrift sowie die beschriebenen Produkte und Dienstleistungen können ohne vorherige Ankündigung von der ContiTech AG jederzeit geändert oder aktualisiert werden. Die ContiTech AG übernimmt keine Haftung im Zusammenhang mit dieser Druckschrift. Eine Haftung für jegliche unmittelbaren oder mittelbaren Schäden, Schadensersatzforderungen, Folgeschäden gleich welcher Art und aus welchem Rechtsgrund, die durch die Verwendung der in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen entstehen, ist, soweit rechtlich zulässig, ausgeschlossen. © 2008 ContiTech AG. Alle Rechte vorbehalten.

The content of this publication is provided for information only and without responsibility. ContiTech AG's obligations and responsibilities regarding its products are governed solely by the agreements under which the products are sold. Unless otherwise agreed in writing, the information contained herein does not become part of these agreements. This publication does not contain any guarantee or agreed quality of ContiTech AG's products or any warranty of merchantability, fitness for a particular purpose and non-infringement. ContiTech AG may make changes in the products or services described at any time without notice. This publication is provided on an "as is" basis. To the extent permitted by law, ContiTech AG makes no warranty, express or implied, and assumes no liability in connection with the use of the information contained in this publication. ContiTech AG is not liable for any direct, indirect, incidental, consequential or punitive damages arising out of the use of this publication. Information contained herein is not intended to announce product availability anywhere in the world. © 2008 ContiTech AG. All rights reserved.