



**TRAGROLLEN AUS STAHL, PVC UND
HDPE FÜR FÖRDERBANDANLAGEN**
***RODILLOS DE ACERO, PVC Y HDPE
PARA TRANSPORTADORES DE BANDA***

**TRAGROLLEN UND ANGETRIEBENE
TRAGROLLEN FÜR ROLLENBAHNEN**
***RODILLOS LIBRES Y MOTORIZADOS
PARA TRANSPORTADORES***

**TRAGROLLEN MIT GUMMIRINGEN UND TROMMELN
FÜR FÖRDERBANDANLAGEN**
***RODILLOS CON ANILLOS DE CAUCHO Y TAMBORES
PARA TRANSPORTADORES DE BANDA***

**ROLLENHALTER UND STATIONEN
FÜR FÖRDERBANDANLAGEN**
***SOPORTES Y ARTESAS DE RODILLOS
PARA TRANSPORTADORES DE BANDA***

**TRAGROLLEN UND ANGETRIEBENE TRAGROLLEN
AUS PVC UND PVC-STAHL**
***RODILLOS LIBRES Y MOTORIZADOS
DE PVC Y PVC-ACERO***

21

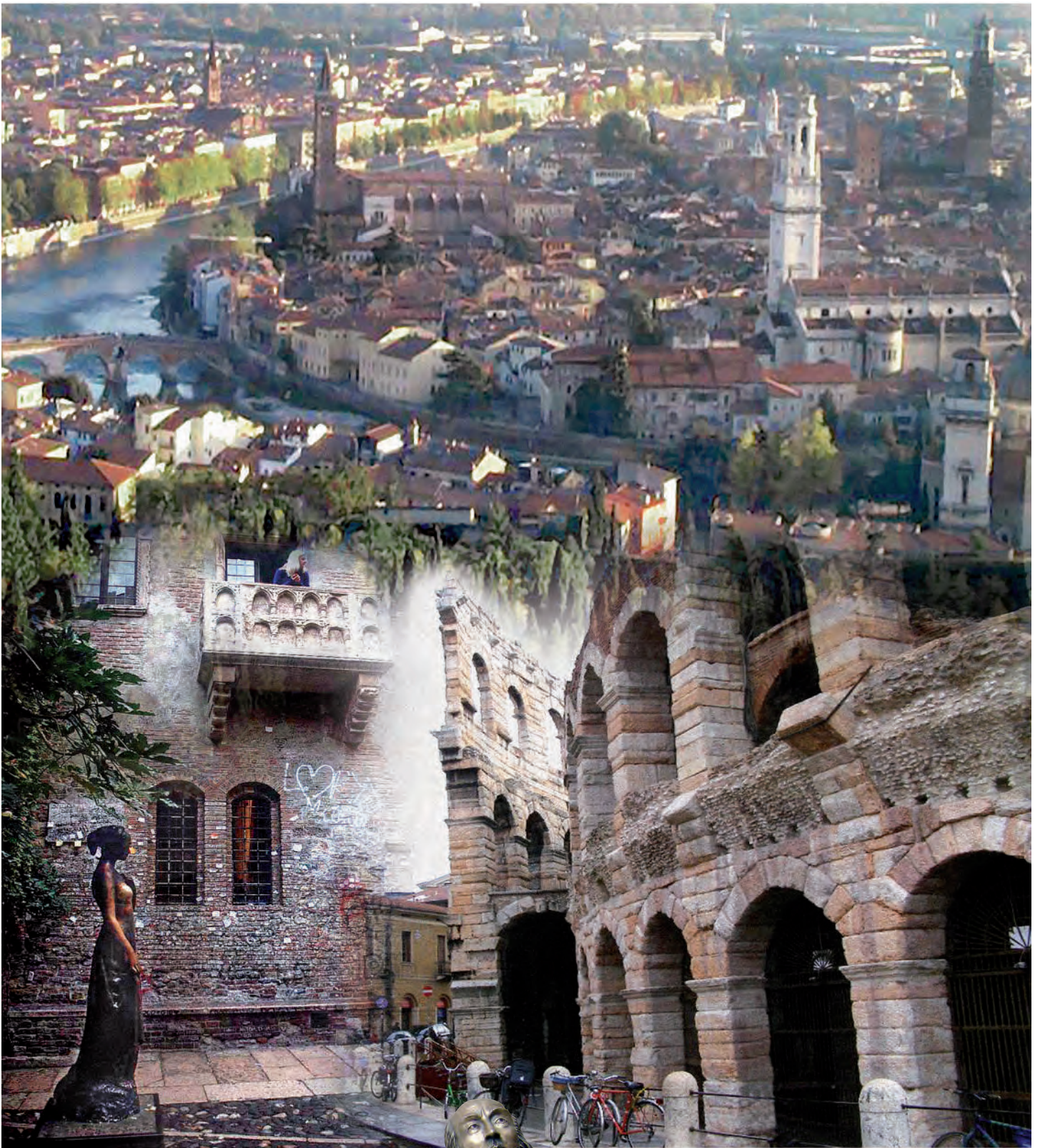
**TECNO
RULLI**

1.3

3.1

4

5.1



Verona - Balcone di Giulietta Juliet balcony

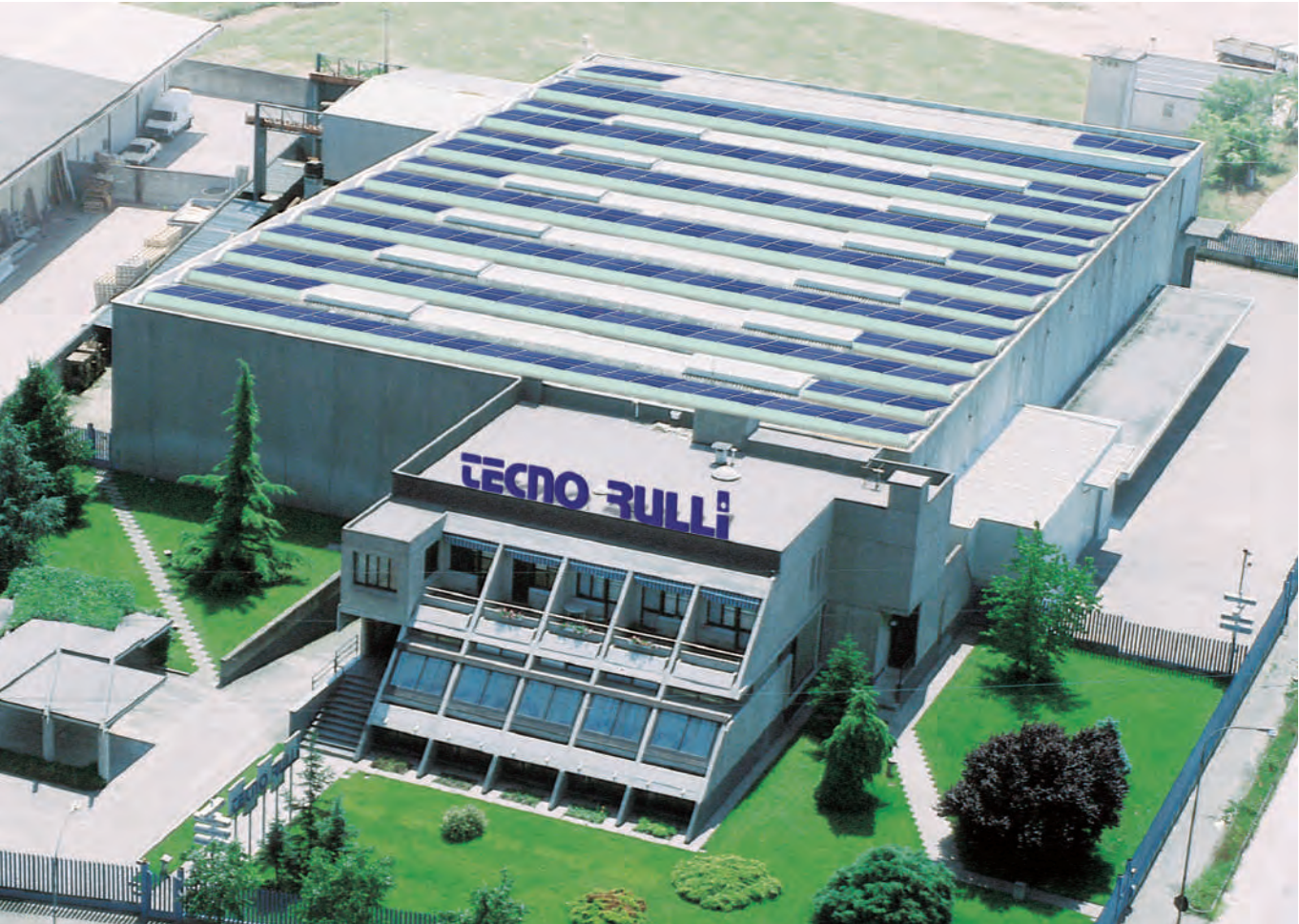
Verona - Arena



*“There is no world
without Verona Walls, but
purgatory, torture, hell itself.*

*Hence banished is banish’d
from the world,
and world’s exile is death...”*

Shakespeare, *“Romeo and Juliet”*. Act III, Scene III



STAHLTRAGROLLEN

Seite	4 Beschreibung der Tragrollen
	7 Tragfähigkeit der Tragrollen
	12 Auswahl der Tragrollen
	24 Berechnungsbeispiel
	29 Standardlängen
	30 Rollenausführungen und Betriebstemperatur
	32 Kodierung der Tragrollen

GEBÖRDELTE TRAGROLLEN

Seite	34 Ausführung der Gebördelten Tragrollen	
	36 Gebördelte Tragrollen	Serie 13.0
	37 Gebördelte Tragrollen	Serie 13.1.0
	38 Gebördelte Tragrollen	Serie 13.2.0
	39 Gebördelte Tragrollen	Serie 13.3.0
	40 Gebördelte Tragrollen	Serie 17.1.0

MONOBLOCK - TRAGROLLEN

Seite	42 Ausführung der Monoblock Tragrollen	
	44 Monoblock Tragrollen	Serie 14.0
	45 Monoblock Tragrollen	Serie 15.0
	46 Monoblock Tragrollen	Serie 15.1.0
	47 Monoblock Tragrollen	Serie 20.0
	48 Monoblock Tragrollen	Serie 20.1.0
	49 Monoblock Tragrollen	Serie 20.3.0
	50 Monoblock Tragrollen	Serie 25.0
	51 Monoblock Tragrollen	Serie 25.1.0
	52 Monoblock Tragrollen	Serie 25.3.0
	53 Monoblock Tragrollen	Serie 30.0
	54 Monoblock Tragrollen	Serie 30.1.0
	55 Monoblock Tragrollen	Serie 30.3.0
	56 Monoblock Tragrollen	Serie 40.0
	57 Monoblock Tragrollen	Serie 40.1.0
	58 Monoblock Tragrollen	Serie 40.3.0

SPEZIALROLLEN - STAHLROLLEN

Seite	60 Ausführung der Girlandenrollen-Gruppen	
	61 Girlandengruppen mit drei Rollen	Serie 3.1
	62 Girlandengruppen mit fünf Rollen	Serie 3.2
	63 Girlandengruppen mit zwei Rollen	Serie 3.3
	64 Tragstationen mit zwei Rollen	Serie 3.4
	65 Bandführungsrollen	Serie 6

PVC, HDPE UND PVC-STAHLROLLEN

Seite	68 Beschreibung der PVC, HDPE und PVC-Stahlrollen	
	70 Tragfähigkeit der PVC, HDPE und PVC-Stahlrollen	
	72 Kodierung der PVC, HDPE und PVC-Stahlrollen	
	74 Ausführung der PVC, HDPE und PVC-Stahlrollen	
	76 PVC und HDPE Rollen	Serie 21.0
	77 PVC-Stahlrollen	Serie 21.1.0

RODILLOS DE ACERO

pág. 4 Descripción de los rodillos de acero
 7 Capacidad de carga de los rodillos de acero
 12 Selección de los rodillos de acero
 24 Ejemplo de cálculo
 29 Longitudes normalizadas
 30 Acabado de los rodillos y temperatura de trabajo
 32 Designación codificada de los rodillos de acero

RODILLOS DE ACERO PENSADOS

pág. 34 Fabricación de los rodillos de acero pensados
 36 Rodillos de acero pensados Serie 13.0
 37 Rodillos de acero pensados Serie 13.1.0
 38 Rodillos de acero pensados Serie 13.2.0
 39 Rodillos de acero pensados Serie 13.3.0
 40 Rodillos de acero pensados Serie 17.1.0

RODILLOS DE ACERO ELECTROSOLDADOS

pág. 42 Fabricación de los rodillos de acero electrosoldados
 44 Rodillos de acero electrosoldados Serie 14.0
 45 Rodillos de acero electrosoldados Serie 15.0
 46 Rodillos de acero electrosoldados Serie 15.1.0
 47 Rodillos de acero electrosoldados Serie 20.0
 48 Rodillos de acero electrosoldados Serie 20.1.0
 49 Rodillos de acero electrosoldados Serie 20.3.0
 50 Rodillos de acero electrosoldados Serie 25.0
 51 Rodillos de acero electrosoldados Serie 25.1.0
 52 Rodillos de acero electrosoldados Serie 25.3.0
 53 Rodillos de acero electrosoldados Serie 30.0
 54 Rodillos de acero electrosoldados Serie 30.1.0
 55 Rodillos de acero electrosoldados Serie 30.3.0
 56 Rodillos de acero electrosoldados Serie 40.0
 57 Rodillos de acero electrosoldados Serie 40.1.0
 58 Rodillos de acero electrosoldados Serie 40.3.0

RODILLOS DE ACERO ESPECIALES

pág. 60 Fabricación de los grupos en guirnalda
 61 Grupos en guirnalda con tres rodillos Serie 3.1
 62 Grupos en guirnalda con cinco rodillos Serie 3.2
 63 Grupos en guirnalda con dos rodillos Serie 3.3
 64 Grupos en voladizo con dos rodillos Serie 3.4
 65 Rodillos guía Serie 6

RODILLOS DE PVC, HDPE Y PVC-ACERO

pág. 68 Descripción de los rodillos de PVC, HDPE y PVC-ACERO
 70 Capacidad de carga de los rodillos de PVC, HDPE y PVC-ACERO
 72 Designación codificada de los rodillos de PVC, HDPE y PVC-ACERO
 74 Fabricación de los rodillos de PVC y PVC-ACERO
 76 Rodillos de PVC y HDPE Serie 21.0
 77 Rodillos de PVC-ACERO Serie 21.1.0

Anforderungsgerecht konstruierte Rollen müssen folgenden Eigenschaften aufweisen:

- sie müssen die ISO Normen erfüllen;
- sie müssen aus qualitativ hochwertigem Werkstoff mit Qualitätskugellagern sein;
- die Lager müssen gegen äußere Einflüsse geschützt sein.

ROHRMANTEL

Er ist aus einem elektrogeschweißten (HF) Präzisionsstahlrohr gefertigt, dessen Oberfläche bearbeitet oder entgradet ist. Er entspricht der Norm UNI 7947 wird aus warmgewalztem Stahlband gewonnen, besitzt einen hohen Qualitätsstandard und eine natürliche oder gebeizte Oberfläche. S235JR-UNI EN 10025-95 und, auf Anfrage S355JR oder andere hochwertige Stähle eingesetzt, einschließlich gegen Umwelt- und Industrieinflüsse beständige Stähle (rostfreie Austenitstähle). Sämtliche von TECNORULLI verwendeten Rohre besitzen:

- enge Toleranzen im Außendurchmesser und in der Wandstärke;
- geringe Unrundheit;
- geringe Abweichung bei der Geradheit.

LAGERHALTER

Sie werden aus tiefgezogenem Stahlblech hergestellt. Die Paßsitze der Lagergehäuse entsprechen den ISO Toleranzen M7. Die Lagerhalter der GEBÖRDELTEN STAHLROLLEN werden mit Druck am Rohr befestigt, bei den MONOBLOCK STAHLROLLEN mittels durchgehender Elektroschweißung. Letztere haben eine besonders robuste und widerstandsfähige Struktur.

ACHSE

Die Achse wird aus gezogenem Rundstahl Qualität S235JR-UNI EN 10277/8 hergestellt, auf Anfrage auch aus rostfreiem Austenitstahl (AISI304, AISI316, usw.). Sie wird aus warmgezogenem Stahl nach der Norm UNI EN 10278 hergestellt.

Die Standardbefestigungsform ist auf der jeweiligen Seite der Grundrollenserie aufgeführt.

KUGELLAGER

Für die Serie der GEBÖRDELTEN STAHLROLLEN und der MONOBLOCK STAHLROLLEN für leichte und mittelschwere Lasten werden Radial- oder Querkugellager, mit oder ohne Käfig (Vollkugellager), aus Stahl verwendet. Für die Serie der GEBÖRDELTEN STAHLROLLEN und der MONOBLOCK STAHLROLLEN für mittelschwere bis schwere Lasten werden Radial- oder Querrillenkugellager, Typ 60 bzw. 62, nach den ISO bzw DIN 625 Normen von weltbekannten Hersteller eingesetzt.

DICHTUNGEN

Sie sind aus verstärktem und schlagfestem Polyamidharz hergestellt. Je nach Serienzugehörigkeit der Rollen handelt es sich um zwei- oder dreifache Labyrinthdichtungen, Innendichtungen mit doppelter Lippe, Schutzschilder aus Polyamidharz mit Mikroglasskugelverstärkung. Die richtige Menge Schmierfett garantiert Dauerschmierung für Lager und Dichtungen.

EINLAUFEN UND QUALITÄTSKONTROLLE

Nach dem Zusammenbau wird die Rolle gedreht, um das Schmierfett gleichmäßig in den Lagern und Dichtungen zu verteilen. Bei der Endkontrolle werden die Abmessungen der Rolle, das Drehmoment - Anlaufwiderstand und die Geräuschlosigkeit kontrolliert.

Los rodillos contruidos esmeradamente deben cumplir los siguientes requisitos:

- *respetar las indicaciones de la Norma ISO;*
- *utilizar materiales y cojinetes de calidad;*
- *poseer una eficaz protección de los cojinetes contra los agentes externos.*

TUBO DEL RODILLO

El tubo de acero es del tipo electrosoldado (HF) de precisión calibrado externamente, producido de acuerdo con la Norma UNI 7947.

Se obtiene a partir de una cinta laminada en caliente de estándar cualitativo, con superficie natural o decapada. Los aceros son de calidad S235JR-UNI EN 10025-95 y, a petición, S355JR u otros incluidos los resistentes a la corrosión atmosférica e industrial (aceros inox austeníticos).

Todos los tubos empleados por TECNORULLI tienen:

- *reducidas tolerancias referidas al diámetro exterior y al espesor;*
- *buena redondez;*
- *elevada rectitud.*

CABEZAS PORTA-COJINETES

Se obtienen por impresión de chapa de acero; el embutido para alojar los cojinetes está calibrado a la tolerancia ISO M7. Las cabezas, en los RODILLOS DE ACERO PRENSADOS se fijan por presión al tubo; en los RODILLOS DE ACERO ELECTROSOLDADOS por medio de soldadura eléctrica continua. Estos últimos tienen una estructura excepcionalmente robusta y resistente.

EJES

El eje está constituido por una barra de acero trefilado calidad S235JR-UNI EN 10277/8 y, a petición, de acero inox austenítico (AISI 304, AISI 316, etc.).

Se obtiene a partir de laminado en caliente, normalizado y calibrado de acuerdo con la Norma UNI EN 10278.

La Forma estándar de sujeción está presentada en la página de cada Serie de rodillos base.

COJINETES

En las Series de los RODILLOS DE ACERO PRENSADOS y de los RODILLOS DE ACERO ELECTROSOLDADOS para cargas ligeras y medianas-pesadas los cojinetes son de acero del tipo radial o oblicuo de bolas, con o sin jaula de retención (completamente relleno).

En las Series de los RODILLOS DE ACERO PRENSADOS y de los RODILLOS DE ACERO ELECTROSOLDADOS para cargas medianas-pesadas y pesadas los cojinetes son radiales rígidos de bolas tipo 62 producidos de acuerdo con la Norma ISO y DIN 625, de las mejores marcas mundiales.

PROTECCIONES

Son de resina poliamídica reforzada y modificada al choque. Según la Serie de rodillos a que pertenecen, éstas están constituidas por doble o triple laberinto, por retén interno de doble labio, escudos protectores de resina poliamídica de gran tenacidad reforzada con microesferas de vidrio. La cantidad adecuada de grasa asegura la lubricación de por vida de los cojinetes y de las protecciones.

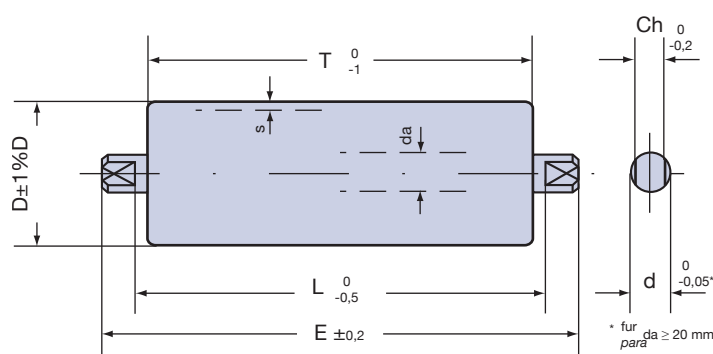
RODAJE Y CONTROL DE CALIDAD

El rodillo, una vez montado, se hace rodar para obtener la distribución uniforme de la grasa tanto en los cojinetes como en los laberintos. La inspección final verifica el control de las dimensiones, su ligereza y silencio.

E = Achslänge (AL bzw. EL)	- Longitud del eje
L = Einlegemaß (EL)	- Longitud entre bastidor
T = Rollenlänge (RL)	- Longitud del tubo
D = Rohrdurchmesser	- Diámetro del tubo
da = Achsendurchmesser	- Diámetro del eje
Ch = Schlüsselfläche der Achse (SW)	- Llave de fijado del eje
d = Achsenbefestigungsdurchmesser	- Diámetro de fijación del eje
s = Rohrwandstärke	- Espesor del tubo

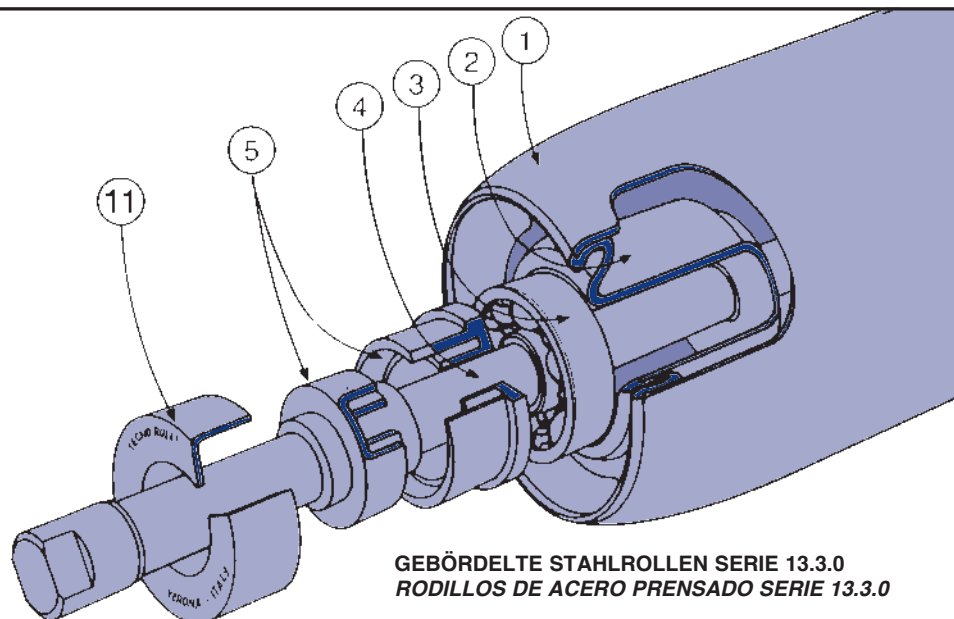
Befestigungsform A
sujeción tipo A

Seite 35 und 43
págs. 35 y 43



Abmessungen in mm

Dimensiones en mm



- ① Rohrmantel
Cuerpo del rodillo
- ② Lagerhalter
Cabeza porta-cojinetes
- ③ Kugellager
Cojinete

- ④ Achse
Eje
- ⑤ Labyrinthdichtung
Protección de laberinto

- ⑥ Innendichtung
Guarnición interior
- ⑦ Außendichtung
Guarnición exterior

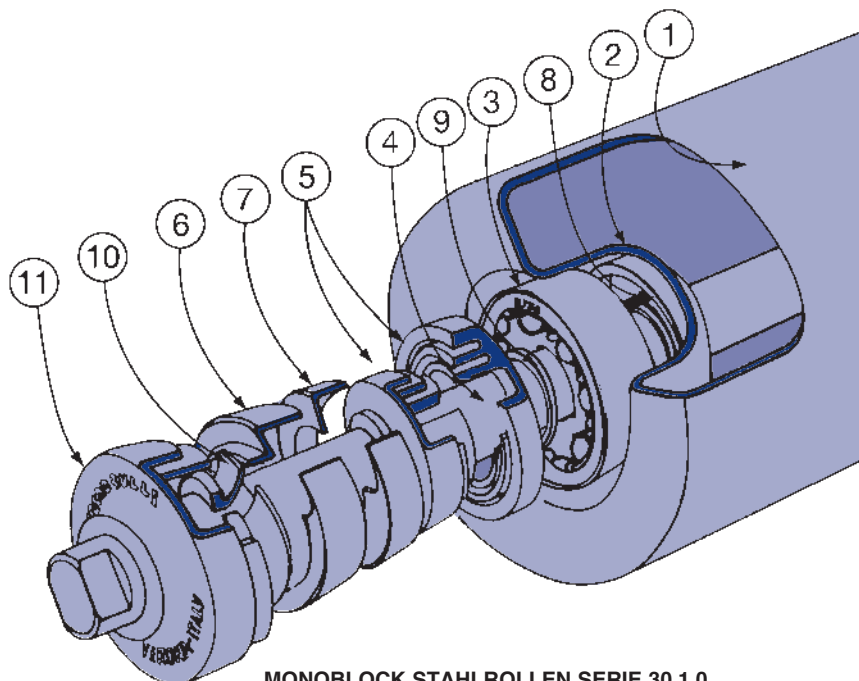
- ⑧ Dichtelement
Deflector interno

- ⑨ Elastischer Ring
Anillo elástico

- ⑩ V RING

- ⑪ Aussendichtung
Anillo de retención frontal

GEBÖRDELTE STAHLROLLEN SERIE 13.3.0
RODILLOS DE ACERO PRENSADO SERIE 13.3.0



MONOBLOCK STAHLROLLEN SERIE 30.1.0
RODILLOS DE ACERO ELECTROSOLDADO SERIE 30.1.0

Gemäß des Entschlusses der Generalkonferenz für Gewichte und Abmessungen wurde mit internationaler Gültigkeit in der ISO-Norm 1.000 -1973 das **System SI MKSAKC** eingeführt.

Das **System SI** (Système International d'Unités - Internationales Maß - System) ist absolut, d.h. es hängt nicht von den lokalen geophysischen Bedingungen ab, z.B. die Gravitations-Beschleunigung.

Demzufolge sind alle ihre Einheiten untereinander durch Gleichungen verbunden, in denen nur der Nummernfaktor «1» auftritt:

$$1\text{N} = 1\text{kg} \cdot 1\text{m/s}^2$$

Die neue Einheit 1 N (1 Newton) ist die nötige Kraft um auf einem Körper mit 1 kg Masse die Beschleunigung von 1 m/s² zu übertragen. Zur Anpassung an die ISO-Norm und an die EWG-Empfehlungen ist das **System SI** in Italien Emphfohlende Norm geworden, mit der Tabelle CNR-UNI 10.003-74 vom April 1974. TECNORULLI hält es für angebracht die sieben Grundeinheiten des **System SI** aufzuführen und die Umwandlungsfaktoren verschiedener Größen zwischen dem alten techn. System der Maße (TM), dem neuen internationalen System (SI) und dem englischen System.

1) **M** der **Meter** (Länge l, s, d, r) [m]

$$\begin{aligned} 1\text{ m} &= 1.000\text{ mm} \\ 1\text{ ft.} &= 0,3048\text{ m} = 304,8\text{ mm} \\ 1\text{ in.} &= 0,0254\text{ m} = 25,4\text{ mm} \end{aligned}$$

2) **K** das **Kilogramm** (Masse m) [kg]

$$\begin{aligned} 1\text{ kgf} &= 1\text{ kp} = 9,80665\text{ N} \approx 10\text{ N} = 1\text{ daN} \\ 1\text{ N} &= 0,101972\text{ kgf} \approx 0,102\text{ N} \\ 1\text{ lb.} &= 0,45359\text{ kgf} \approx 4,535\text{ N} \end{aligned}$$

3) **S** die **Sekunde** (Zeit t) [s]

$$1\text{ s} = \frac{1}{60}\text{ min} = \frac{1}{3.600}\text{ h} = \frac{1}{86.400}\text{ d}$$

4) **A** das **Ampère** (Stromstärke) [A]

$$1\text{ A} = 1\text{ ampère}$$

5) **K** der **Kelvingrad** (Temperatur T, der Grad [K]

$$\begin{aligned} \text{Celsius } [^{\circ}\text{C}] &\text{ ist der besondere Name für den Kelvingrad} \\ 0\text{ K} &= -273,16\text{ }^{\circ}\text{C} = -459,68\text{ }^{\circ}\text{F} \\ T(^{\circ}\text{F}) &= 1,8\text{ T}(^{\circ}\text{C}) + 32 \\ T(^{\circ}\text{C}) &= 0,555\text{ [T}(^{\circ}\text{F}) - 32] \end{aligned}$$

6) **C** die **Candela** (Lichtstärke) [cd]

$$1\text{ cd} = 1\text{ Candela}$$

7) das **Grammolekül** (Substanz-Menge) [mole]

$$1\text{ mole} = 1\text{ Grammolekül}$$

$$\begin{aligned} 1\text{ Joule} &= 1\text{ J} &&= 1\text{ Nm} \\ 1\text{ kgfm} &= 9,80665\text{ Nm} &&\approx 10\text{ Nm} \\ 1\text{ Nm} &= 0,101972\text{ kgfm} &&\approx 0,1\text{ kgfm} \\ 1\text{ lb. in.} &= 1,152\text{ kgfcm} &&= 11,301\text{ Ncm} \\ 1\text{ Watt} &= 1\text{ W} = 1\text{ Joule / s} &&= 1\text{ J/s} \\ 1\text{ PS} &= 0,735499\text{ kW} &&\approx 0,7355\text{ kW} \\ 1\text{ kW} &= 1,3596\text{ PS} &&\approx 1,36\text{ PS} \\ 1\text{ HP} &= 1,014\text{ PS} &&= 0,746\text{ kW} \\ 1\text{ Pascal} &= 1\text{ Pa} = 1\text{ Newton / m}^2 &&= 1\text{ N/m}^2 \\ 1\text{ kgf/m}^2 &= 9,80665\text{ Pa} &&\approx 9,81\text{ Pa} \\ 1\text{ at} &= 1\text{ kgf/cm}^2 = 735,5\text{ mm Hg} &&= 14,7\text{ lbs./in.}^2 \\ 1\text{ psf.} &= 1\text{ lb./ft.}^2 = 4,8826\text{ kgf/m}^2 &&= 47,8983\text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

Tras la decisión de la Conferencia general para pesos y medidas, en la Norma ISO 1.000 - 1973 fue introducido el **Sistema SI MKSAKC**, con validez internacional.

El **Sistema SI** (Système International d'Unités - Sistema Internacional de las Unidades) es absoluto, no depende de las condiciones geofísicas locales como, por ejemplo, la aceleración de gravedad. Es coherente, en cuanto todas sus unidades están relacionadas entre sí por medio de ecuaciones en las cuales aparece solamente el factor numérico «1», por ejemplo:

$$1\text{N} = 1\text{kg} \cdot 1\text{m/s}^2$$

La nueva unidad 1N (1 Newton) es la fuerza necesaria para imprimir a un cuerpo de la masa de 1 kg la aceleración de 1 m/s². Para adaptarse a la Norma ISO y a las indicaciones CEE, el **Sistema SI** ha sido transformado en Italia en Norma Recomendada con la tabla CNR-UNI 10.003-74 de abril de 1974.

TECNORULLI ha juzgado conveniente detallar las siete unidades fundamentales del **Sistema SI** y algunos factores de conversión de varias magnitudes entre el antiguo Sistema Técnico de las Medidas (TM), el nuevo Sistema Internacional (SI) y el Sistema Anglosajón.

1) **M** el **metro** (longitud l, s, d, r) [m]

$$\begin{aligned} 1\text{ m} &= 1.000\text{ mm} \\ 1\text{ ft.} &= 0,3048\text{ m} = 304,8\text{ mm} \\ 1\text{ in.} &= 0,0254\text{ m} = 25,4\text{ mm} \end{aligned}$$

2) **K** el **kilogramo** (masa m) [kg]

$$\begin{aligned} 1\text{ kgf} &= 1\text{ kp} = 9,80665\text{ N} \approx 10\text{ N} = 1\text{ daN} \\ 1\text{ N} &= 0,101972\text{ kgf} \approx 0,102\text{ N} \\ 1\text{ lb.} &= 0,45359\text{ kgf} \approx 4,535\text{ N} \end{aligned}$$

3) **S** el **segundo** (tiempo t) [s]

$$1\text{ s} = \frac{1}{60}\text{ min} = \frac{1}{3.600}\text{ h} = \frac{1}{86.400}\text{ d}$$

4) **A** el **amperio** (intensidad de corriente eléctrica) [A]

$$1\text{ A} = 1\text{ amperio}$$

5) **K** el **Kelvin** (temperatura T, el Grado [K]

$$\begin{aligned} \text{Celsius } [^{\circ}\text{C}] &\text{ es el nombre particular para el Kelvin} \\ 0\text{ K} &= -273,16\text{ }^{\circ}\text{C} = -459,68\text{ }^{\circ}\text{F} \\ T(^{\circ}\text{F}) &= 1,8\text{ T}(^{\circ}\text{C}) + 32 \\ T(^{\circ}\text{C}) &= 0,555\text{ [T}(^{\circ}\text{F}) - 32] \end{aligned}$$

6) **C** la **candela** (intensidad luminosa) [cd]

$$1\text{ cd} = 1\text{ candela}$$

7) la **molécula-gramo** (cantidad de substancia) [mol]

$$1\text{ mole} = 1\text{ molécula-gramo}$$

$$\begin{aligned} 1\text{ Joule} &= 1\text{ J} &&= 1\text{ Nm} \\ 1\text{ kgfm} &= 9,80665\text{ Nm} &&\approx 10\text{ Nm} \\ 1\text{ Nm} &= 0,101972\text{ kgfm} &&\approx 0,1\text{ kgfm} \\ 1\text{ lb. in.} &= 1,152\text{ kgfcm} &&= 11,301\text{ Ncm} \\ 1\text{ Watt} &= 1\text{ W} = 1\text{ Joule / s} &&= 1\text{ J/s} \\ 1\text{ PS} &= 0,735499\text{ kW} &&\approx 0,7355\text{ kW} \\ 1\text{ kW} &= 1,3596\text{ PS} &&\approx 1,36\text{ PS} \\ 1\text{ HP} &= 1,014\text{ PS} &&= 0,746\text{ kW} \\ 1\text{ Pascal} &= 1\text{ Pa} = 1\text{ Newton / m}^2 &&= 1\text{ N/m}^2 \\ 1\text{ kgf/m}^2 &= 9,80665\text{ Pa} &&\approx 9,81\text{ Pa} \\ 1\text{ at} &= 1\text{ kgf/cm}^2 = 735,5\text{ mm Hg} &&= 14,7\text{ lbs./in.}^2 \\ 1\text{ psf.} &= 1\text{ lb./ft.}^2 = 4,8826\text{ kgf/m}^2 &&= 47,8983\text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

TRAGFÄHIGKEIT DER TRAGROLLEN

CAPACIDAD DE CARGA DE LOS RODILLOS LIBRES



In den folgenden Kapiteln bemüht sich TECNORULLI Ihnen als Anwender eine wirksame Unterstützung für die sorgfältige Auswahl der einzusetzenden Tragrollen zu geben. Um bei der Planung eines Förderbandes die beste Auswahl für die Installation der Stützrollen zu gewährleisten, muß der Belastbarkeitswert der oberen Rollen (Antrieb) **Qa** [daN≈kgf] und unteren (Rücklauf) **Qr** (daN≈kgf] kalkuliert werden.

TECNORULLI, en los capítulos siguientes, quiere ofrecer una válida ayuda, a Tecnicos y Proyectistas, en la selección del tipo de rodillo a adoptar.

En el estudio de un transportador de banda, a fin de obtener la mejor instalacion con la maxima fiabilidad, hace falta determinar los valores de las cargas gravantes sobre cada rodillo superior (de ida) **Qa** [daN≈kgf] e inferior (de retorno) **Qr** [daN≈kgf].

Cr REALE TRAGFÄHIGKEIT DER STAHLTRAGROLLEN

Cr CAPACIDAD DE CARGA REAL DE LOS RODILLOS

Die Gewichtskraft, mit der eine Tragrolle belastet werden darf, ist abhängig von:

- der geschwindigkeitsabhängigen Grundbelastbarkeit **C** [daN≈kgf] des Förderbandes *v* [m/s] bzw. der Drehzahl *n* [1/min];
- dem Reduzier-Koeffizienten **Kr** [-] abhängig von der Länge *L* [mm];
- dem Korrektur-Koeffizienten **Kh** [-] für die erforderliche Lebensdauer in Betriebsstunden *Lh* [h].

Es la fuerza pese que el rodillo soporta en funcion:

- de la carga *C* [daN:::kgf] referida a la velocidad *v* [m/s] del transportador de banda *0* asu velocidad de rotacion *n* [1/min];
- del coeficiente de reduccion **Kr** [-] referido a su longitud *L* [mm];
- del coeficiente de correccion **Kh** [-] referido al tiempo requerido en horas de funcionamiento *Lh* [h].

$$Cr = C \cdot Kr \cdot Kh \quad [daN \approx kgf] \quad \dots(1)$$

$$Cr = C \cdot Kr \cdot Kh \quad [daN \approx kgf] \quad \dots(1)$$

C Belastbarkeit in Abhängigkeit von der Rollendrehzahl oder der Geschwindigkeit der Förderanlage.

C Carga en función de la velocidad del transportador o del numero de revoluciones del rodillo.

Hierunter versteht man die konstante und gleichmäßige Belastung, die von einer Tragrolle bzw. ihrem montierten Kugellagern getragen werden kann. Hierbei wird konstante Anlagengeschwindigkeit (in Metern pro Sekunde, oder die Drehzahl der Tragrolle pro Minute) angenommen.

Es la carga constante y uniformemente distribuida soportada por el rodillo, o mejorporloscojinetesmontados, que gira a la velocidad constante de proyecto (velocidad del transportador en metros por segundo o numero de revoluciones por minute del rodillo). Los valores de carga *C* [daN≈kgf], referidos por TECNORULLI, son obtenidos de los catcilogos de los mejores Constructores de cojinetes y son conformes con la Norma ISO.

Die in diesem Katalog von TECNORULLI angegebenen Belastbarkeitswerte **C** [daN≈kgf] entsprechen den Empfehlungen führender Kugellagerhersteller und stimmen mit den Berechnungsnormen der ISO - Empfehlungen überein.

Raramente los rodillos funcionan segun la hipótesis teórica de calculo (cargas constantes uniformemente distribuidas y solamente radiales, velocidades constantes). Por tanto, los valores de cargas *C* [daN≈kgf] son determinados en base a la experiencia de trabajo.

Selten werden die Tragrollen bei theoretisch-idealen Bedingungen betrieben (gleichmäßig verteilte und konstante Belastung und Geschwindigkeit).

Los valores de las cargas *C* [daN≈kgf], en funcion de la velocidad *v* [m/s] del transportador (Tab/as 1y 2 pag. 7y 8) *0* en funcion del numero de revoluciones *n* [1/min] del rodillo (Tabla 3 pag. 9), son ca/culados por el tiempo teorico de funcionamiento *Lh* = 10.000 [h].

Deshalb müssen die Werte **C** (daN≈kgf] den tatsächlichen Einsatzbedingungen angepaßt werden. Die Belastbarkeit **C** [daN≈kgf] in Abhängigkeit von der Anlagengeschwindigkeit *v* [m/s] (Tabelle 1 und 2, Seite 7 und 8) oder in Abhängigkeit von der Drehzahl der Tragrolle *n* [1/min] (Tabelle 3, Seite 9) ist auf eine theoretische Lebensdauer von *Lh* 10.000 [h] Stunden bezogen.

Tabelle 1 **C BELASTBARKEIT DER GEBÖRDELTEN STAHLROLLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ANLAGENGESCHWINDIGKEIT** Tabla 1
CARGA DE LOS RODILLOS DE ACERO PRENSADOS EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DEL TRANSPORTADOR

Rollentyp tipo rodillo	v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador									
	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,75	1,00	1,25
C = daN≈kgf										
13.0.9	125	102	92	86	82	71	61	47	40	34
13.0.10	138	120	103	97	92	80	68	54	46	42
13.1.0.9	267	235	211	202	193	175	156	138	123	115
13.1.0.10	289	252	230	220	210	180	169	148	134	125
13.1.0.11	311	267	244	235	223	201	179	155	141	132
13.2.0.9	125	102	92	81	76	67	61	47	40	34
13.2.0.10	138	120	103	94	87	79	68	54	46	42
13.2.0.11	150	131	113	102	94	86	77	62	53	49
13.3.0.9	267	235	211	197	183	170	156	138	123	115
13.3.0.10	289	252	230	212	198	184	169	148	134	125
13.3.0.11	311	267	244	225	210	195	179	155	141	132
17.1.0.9	192	167	148	134	123	111	102	84	69	60
17.1.0.10	212	182	164	146	135	126	115	96	82	74
17.1.0.11	231	194	177	155	147	137	126	101	87	79

Tabelle 2

C BELASTBARKEIT DER MONOBLOCK-STAHLROLLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ANLAGENGESCHWINDIGKEIT
CARGA DE LOS RODILLOS DE ACERO ELECTROSALDADO EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DEL TRANSPORTADOR

Tabla 2

Rollentyp tipo rodillo	v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador													
	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
	C = daN=kgf													
14.0.9	125	81	61	47	40	34								
14.0.10	138	94	68	54	46	42								
14.0.11	150	102	77	62	53	49								
15.0.5 - 15.1.0.5	168	134	116	106	99	93								
15.0.7 - 15.1.0.7	249	183	145	127	115	106	100							
15.0.9 - 15.1.0.9	267	197	156	138	123	115	107							
15.0.10 - 15.1.0.10	289	212	169	148	134	125	116							
15.0.11 - 15.1.0.11	311	225	179	155	141	132	123							
20.0.9 - 20.1.0.9	466	322	270	223	207	191	181	172	164	152	142			
20.0.25 - 20.1.0.25	467	327	271	226	209	194	183	173	165	153	143			
20.0.10 - 20.1.0.10	472	350	276	241	219	208	190	179	171	158	147	139		
20.0.11 - 20.1.0.11	507	368	291	254	231	214	206	195	186	172	161	153	146	
20.0.12 - 20.1.0.12	534	387	305	266	242	224	211	199	190	175	164	155	148	
20.0.13 - 20.1.0.13	544	397	311	271	246	228	215	204	194	179	168	159	151	
20.0.16 - 20.1.0.16	577	430	334	291	264	245	230	217	207	191	179	169	161	
20.3.0.10	612	490	391	354	335	320	299	288	281	264	254	247		
20.3.0.11	654	515	412	373	353	329	322	314	306	288	278	272	264	
20.3.0.12	689	542	432	391	371	345	332	321	312	293	283	276	267	
20.3.0.13	703	556	440	398	376	351	339	329	319	300	290	283	273	
20.3.0.21	739	592	465	421	398	371	356	345	335	316	304	296	286	
20.3.0.16	749	602	473	428	404	377	362	350	340	320	309	301	291	
25.0.10 - 25.1.0.10	729	541	426	372	350	319	302	285	273	255	241	230		
25.0.11 - 25.1.0.11	746	568	450	393	356	330	318	298	285	266	251	238	229	
25.0.12 - 25.1.0.12	759	598	471	411	373	346	325	310	297	276	260	248	237	229
25.0.13 - 25.1.0.13	764	614	481	419	380	353	332	316	302	281	265	252	243	233
25.0.21 - 25.1.0.21	739	653	506	442	401	372	350	333	320	296	280	266	255	245
25.0.16 - 25.1.0.16	779	664	515	449	408	378	356	339	326	301	285	271	259	250
25.0.17 - 25.1.0.17	790	699	530	478	433	401	378	360	345	321	303	287	275	265
25.3.0.11	1080	852	675	589	534	488	463	435	424	399	382	361	338	
25.3.0.12	1110	897	706	616	559	512	474	452	442	414	396	377	350	334
25.3.0.13	1142	921	721	628	570	522	484	461	450	421	403	383	362	342
25.3.0.21	1172	979	759	662	602	550	516	494	478	446	427	405	379	361
25.3.0.16	1181	996	772	673	612	559	530	510	490	454	434	412	388	372
25.3.0.17	1198	1048	825	717	649	598	570	548	535	488	461	436	409	396
30.0.11 - 30.1.0.11	1039	790	625	545	495	460	442	420	403	375	352	336	321	
30.0.12 - 30.1.0.12	1050	831	655	571	518	481	452	430	412	383	361	343	329	317
30.0.13 - 30.1.0.13	1055	853	668	582	526	490	461	438	419	390	368	350	335	323
30.0.16 - 30.1.0.16	1075	922	716	624	566	525	494	472	450	419	395	376	359	346
30.0.17 - 30.1.0.17	1088	972	763	664	602	557	525	503	482	448	420	399	382	368
30.0.19 - 30.1.0.19	1116	1036	814	708	642	594	560	532	510	474	447	425	407	392
30.3.0.13	1567	1279	1002	873	789	735	691	635	605	562	527	495	464	452
30.3.0.16	1578	1290	1074	936	849	787	741	684	650	604	566	532	497	485
30.3.0.17	1602	1360	1144	996	903	835	787	729	697	646	601	564	529	517
30.3.0.19	1706	1554	1221	1062	963	891	840	771	737	684	640	602	564	552
40.0.16 - 40.1.0.16	1873	1380	1095	956	869	807	759	720	689	639	601	571	546	525
40.0.17 - 40.1.0.17	1988	1465	1163	1016	923	857	806	764	731	678	638	606	580	558
40.0.19 - 40.1.0.19	2124	1564	1242	1085	986	915	861	816	781	725	682	648	620	596
40.3.0.16	2411	1932	1533	1338	1216	1130	1040	986	930	849	795	767	718	666
40.3.0.17	2477	2051	1628	1422	1292	1199	1104	1047	987	901	844	814	763	708
40.3.0.19	2528	2189	1739	1519	1380	1281	1179	1118	1054	964	903	870	815	756

Tabelle 3

C
**BELASTBARKEIT DER STAHLROLLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON IHRER DREHZAHL
CARGA DE LOS RODILLOS DE ACERO EN FUNCION DE SU NUMERO DE REVOLUCIONES**

Tabla 3

Rollentyp tipo rodillo	n = 1/min Drehzahl der Tragrolle número de revoluciones del rodillo														
	10	25	50	75	100	170	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
	C = daN=kgf														
13.0	192	138	94	81	68	61									
13.1.0	352	289	225	197	179	160									
13.2.0	195	138	102	81	77	65									
13.3.0	355	289	225	197	179	160									
17.1.0	283	212	155	134	126	106									
14.0	138	102	81	77	65	54	42	34	26	22	18	16			
15.0	289	230	197	183	164	145	127	115	106	100	95	90	86	82	
15.1.0	289	230	197	183	164	145	127	115	106	100	95	90	86	82	
20.0	577	472	387	334	305	271	238	204	186	171	159	155	152	139	125
20.1.0	577	472	387	334	305	271	238	204	186	171	159	155	152	139	125
20.3.0	705	637	542	473	432	400	368	329	312	301	283	273	254	247	216
25.0	790	729	568	498	450	408	366	321	292	273	252	243	233	228	198
25.1.0	790	729	568	498	450	408	366	321	292	273	252	243	233	228	198
25.3.0	1095	1048	852	772	706	623	541	461	438	412	383	362	342	330	300
30.0	1088	1036	814	708	625	567	510	447	407	376	350	335	323	317	289
30.1.0	1088	1036	814	708	625	567	510	447	407	376	350	335	323	317	289
30.3.0	2100	1554	1221	1062	963	850	737	640	564	532	495	464	452		
40.0	2124	1564	1242	1085	986	883	781	678	620	571	546	525			
40.1.0	2124	1564	1242	1085	986	883	781	678	620	571	546	525			
40.3.0	2756	2189	1739	1519	1380	1217	1054	903	815	767	718	666			

Tabelle 4

n
**DREHZAHL DER TRAGROLLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ANLAGENGESCHWINDIGKEIT
NUMERO DE REVOLUCIONES DE LOS RODILLOS EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DEL TRANSPORTADOR**

Tabla 4

Anlagegeschwindigkeit velocidad del transportador v		D = mm Rollendurchmesser diametro del rodillo											
		38	48	60	63,5	76	89	102	108	127	133	159	194
m/s	m/min	n = 1/min Drehzahl der Tragrollen número de revoluciones del rodillo											
0,1	6	50	40	32	30	25	21	19	18	15	14	12	10
0,25	15	126	99	80	75	63	54	47	44	37	36	30	25
0,50	30	251	199	159	150	126	107	94	88	75	72	60	50
0,75	45	377	298	239	226	188	161	140	133	113	108	90	74
1,00	60	503	398	318	301	251	215	187	177	151	144	120	98
1,25	75	628	497	398	376	314	268	234	221	188	179	150	123
1,50	90	754	597	477	451	377	322	281	265	226	215	180	148
1,75	105	880	696	557	527	440	376	328	309	263	251	210	172
2,00	120	1005	796	637	602	503	429	374	354	301	287	240	197
2,50	150	1256	995	796	752	628	536	468	442	377	359	300	246
3,00	180	1508	1194	955	903	754	644	562	531	452	431	360	295
3,50	210	1759	1393	1114	1053	880	751	655	619	527	503	420	345
4,00	240	2010	1592	1273	1204	1005	858	749	707	602	574	480	394
4,50	270	2262	1790	1432	1204	1131	966	843	796	678	646	541	443

Die Tabelle 4 auf Seite 9 gewährleistet die schnelle Bestimmung der Drehzahl pro Minute der Tragrolle n [1/min] in Abhängigkeit von ihrem Durchmesser D [mm] und der Anlagengeschwindigkeit v [m/s].

Das Diagramm 4A gewährleistet die schnelle Bestimmung des Tragrollendurchmessers D [mm] der einzusetzenden Tragrolle in Abhängigkeit von ihrer Drehzahl pro Minute n [1/min] und der Anlagengeschwindigkeit v [m/s].

Die beste Prüfung der eingesetzten Werte erhält man, wenn man bei gleichbleibender Anlagengeschwindigkeit den Durchmesser der Tragrolle erhöht oder verringert und mit ausreichendem Spielraum eine Drehzahl pro Minute erhält, die unter den max. Werten liegt.

Erklärung Tabelle 4

Bekannte Werte: $v = 1$ [m/s] Anlagengeschwindigkeit
 $D = 102$ [mm], Durchmesser der eingesetzten Tragrolle

Entnommener Wert: $n = 187$ [1/min], Drehzahl der Tragrolle

La Tabla 4 de pag. 9 permite la obtención inmediata del número de revoluciones por minuto n [1/min] del rodillo en función de su diámetro D [mm] y de la velocidad v [m/s] del transportador.

El Diagrama 4A permite la obtención inmediata del diámetro D [mm] del rodillo a montar, en función de su número de revoluciones por minuto n [1/min] y de la velocidad v [m/s] del transportador.

El examen de los valores referidos es óptimo, cuando el Proyectista, manteniendo constante la velocidad del transportador, aumenta o reduce el diámetro del rodillo, obteniendo con suficiente margen un número de revoluciones por minuto inferior a los máximos permitidos.

Lectura Tabla 4

Valores conocidos: $v = 1$ [m/s], velocidad del transportador
 $D = 102$ [mm], diámetro del rodillo montado

Valor obtenido: $n = 187$ [1/min], número de revoluciones del rodillo

Erklärung Diagramm 4A

Bekannte Werte:

$v = 1,5$ [m/s], Geschwindigkeit der Anlage
 $n = 350$ [1/min], Drehzahl der Tragrolle

Entnommener Wert:

$D = 89$ [mm], Min. Durchmesser der einsetzbaren Tragrolle

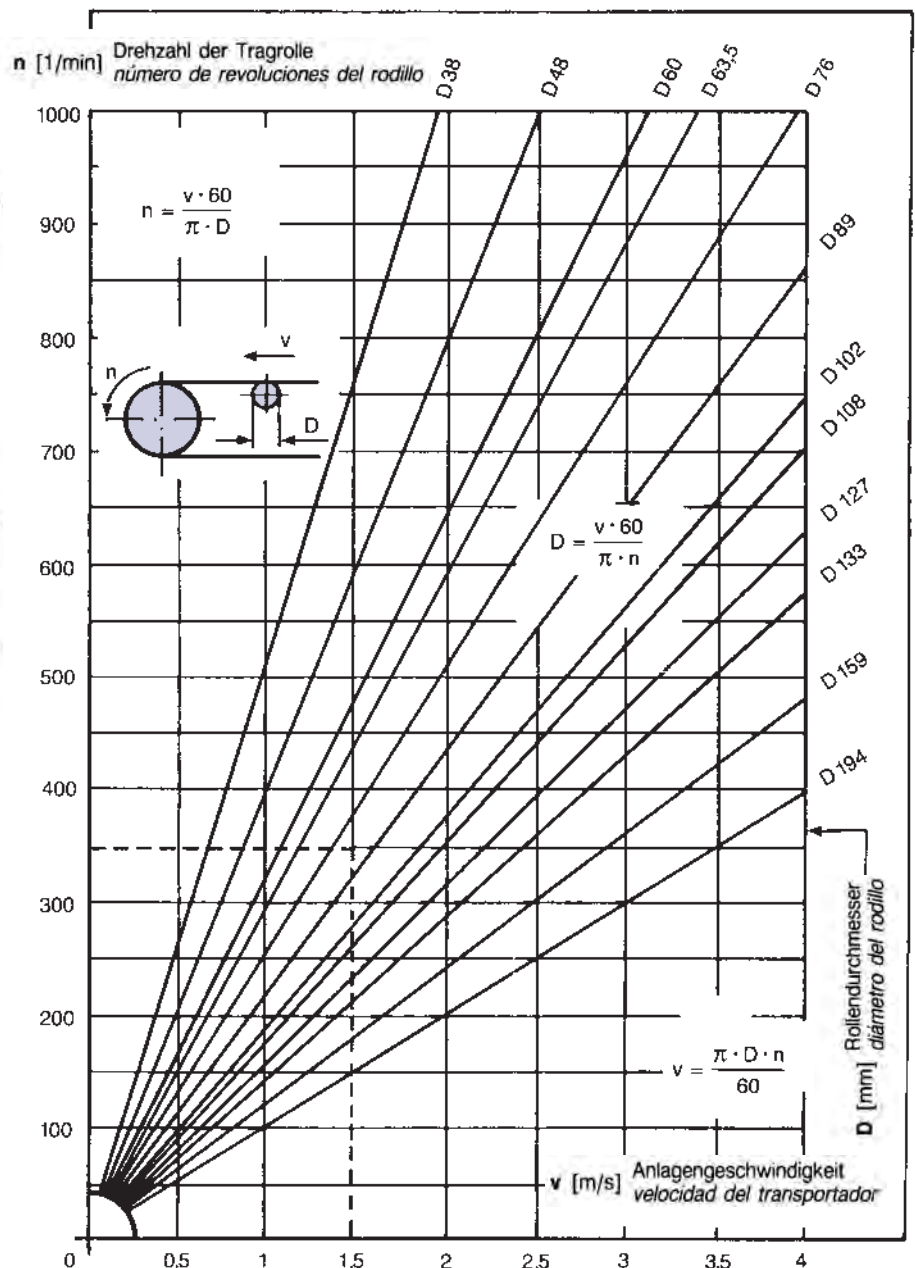
Lectura Tabla 4A

Valores conocidos:

$v = 1,5$ [m/s], velocidad del transportador
 $n = 350$ [1/min], número de revoluciones del rodillo

Valor obtenido:

$D = 89$ [mm], diámetro mínimo del rodillo montable



Kr Reduzier-Koeffizient der Belastung C in Abhängigkeit von der Rollenlänge.

Die reale Tragfähigkeit C_r [daN≈kgf] bei gleicher Belastung C [daN≈kgf] verringert sich wegen der stärkeren Durchbiegung der Achse, wenn die Tragrollenlänge L [mm] verlängert wird. Mit den von TECNORULLI angewandten Koeffizienten K_r [-] darf die Durchbiegung $0^\circ 8'$ max. nicht übersteigen. In der Tabelle 5 sind die Koeffizienten K_r [-] der Belastungsreduzierung C [daN≈kgf] in Abhängigkeit von der Rollenlänge L [mm] angegeben.

Kr Coeficiente de reducción de la carga C en función de la longitud del rodillo.

La capacidad de carga real C_r [daN≈kgf], a igual carga C [daN≈kgf], se reduce al aumentar la longitud L [mm] del rodillo debido a la mayor flexión del eje. Los coeficientes K_r [-] adoptados por TECNORULLI no permiten sobrepasar el valor máximo de flexión admisible de $0^\circ 8'$. La Table 5 detalla los coeficientes K_r [-] de reducción de la carga C [daN≈kgf] en función de la longitud L [mm] del rodillo.

Rollen Serie serie rodillo	L = mm Rollenlänge longitud del rodillo															
	208	308	388	438	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
	gültig bis zu apto hasta n = 170 [1/min]					gültig bis zu apto hasta n = 300 [1/min]					gültig bis zu apto hasta n = 500 [1/min]					
13.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,986	0,939	0,917					
13.1.0	1	1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,710					
13.2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,986	0,939	0,917					
13.3.0	1	1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,710					
17.1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,998	0,996	0,991					
14.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,998	0,996	0,890					
15.0																
15.1.0	1	1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,709					
20.0																
20.1.0	1	1	1	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730	0,675	0,622	0,573	
20.2.0	1	1	1	1	0,988	0,952	0,914	0,876	0,838	0,807	0,748	0,716	0,665	0,618	0,553	
25.0																
25.1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,970	0,941	0,896	0,866	0,821	0,748	0,662	0,600
25.3.0	1	1	1	1	1	1	1	0,980	0,960	0,925	0,894	0,850	0,818	0,722	0,648	0,558
30.0																
30.1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,977	0,965	0,920	0,870
30.3.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,968	0,936	0,907	0,883	0,744	0,692
40.0																
40.1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,999	0,883	0,794
40.3.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,997	0,893	0,836	0,788

Kh Korrektur-Koeffizient der Belastung C in Abhängigkeit von der Lebensdauer der Tragrolle.

Die Tabellen 1,2,3 auf den Seiten 7,8,9 geben die theoretische Funktionszeit der Tragrolle $L_h=10.000$ [h] an. Die Lebensdauer entspricht dem Korrektur-Koeffizienten $K_h = 1$. Je höher die theoretische Lebensdauer L_h [h] ist, mit gleicher Belastung C [daN≈kgf] und gleicher Rollenlänge L [mm] desto geringer die reelle Belastungsfähigkeit C_r [daN≈kgf] der Tragrolle. Die Tabelle 6 gibt den Korrektur-Koeffizienten K_h [-] für verschiedene Funktionszeiten L_h [h] der Tragrolle an.

Kh Coeficiente de corrección de la carga C en función del tiempo de funcionamiento del rodillo.

Las Tablas 1,2,3 de las pág. 7,8,9 han sido redactadas para el tiempo teórico de funcionamiento $L_h = 10.000$ [h] del rodillo. Este tiempo corresponde al coeficiente de corrección $K_h=1$. Cuanto mayor es el tiempo teórico de funcionamiento L_h [h], con igual carga gravante C [daN≈kgf] y longitud L [mm] del rodillo, menor es la capacidad de carga real C_r [daN≈kgf] del rodillo. La Table 6 detalla los coeficientes de corrección K_h [-] para diferentes tiempos de funcionamiento L_h [h] del rodillo.

$L_h = h$ theoretische Lebensdauer der Tragrollen tiempo teórico de funcionamiento del rodillo					
10.000	20.000	25.000	30.000	40.000	50.000
Kh					
1.000	0,790	0,742	0,695	0,629	0,580

Bei der Planung eines Förderbandes braucht man für die Auswahl der einzusetzenden Tragrolle und der Abmessung des Gummigurtes die folgenden Angaben:

- voraussichtliche max. Stundenleistung Qt [m^3/h oder t/h];
- Art des zu bewegenden Materials M , d.h. spez. Masse γ [t/m^3], Körnung und Stückgröße p [mm], die Konsistenz (statischer τ° und dynamischer Schüttwinkel ρ°), Temperatur T [$^\circ C$] Abrieb- und chemische Aggressivität;
- Gurtbreite N [mm] und Gewicht Pn [kg/m] des Gummigurtes;
- Bedingungen der Belastung des Materials auf den Gummigurt und der Umwelt Kc [–];
- Transportgeschwindigkeit des Gurtes v [m/s], Achsabstand der oberen (Antrieb) ls , lg [m] und unteren Stationen (Rücklauf) li [m].

In den folgenden Kapiteln gibt TECNORULLI Hinweise auf die korrekte Berechnung der Anlage.

Qt Max. Stundenbelastung der Förderanlage

Die max. Stundenleistung eines Förderbandes Qt [m^3/h oder t/h] hängt von der Oberfläche des theoretischen Schnitts S [m^2] des sich auf dem Gummigurt N befindlichen Materials M oder von der Transportgeschwindigkeit v [m/s].

$$Qt = S \cdot v \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(2)$$

oder

$$Qt = S \cdot v \cdot 3600 \cdot \gamma \quad [t/h] \quad \dots(3)$$

wo γ [t/m^3] = spezifische Masse des transportierten Materials.

Die theoretische Fläche des Schnitts S [m^2] des transportierten Materials M hängt ab von: der Gurtbreite N [mm], der Muldenform und dem Überbelastungswinkel ρ [$^\circ$], den das Material M während des Transports annimmt.

Die Abbildungen auf Seite 12 zeigen die normalerweise in den Anlagen verwendeten Muldenformen. In der Tabelle 8 auf Seite 14 sind die Werte der Fläche des theoretischen max. Schnitts S [m^2] in Abhängigkeit von der Gurtbreite N [mm] und des Überbelastungswinkels ρ [$^\circ$] angegeben. Sie werden gemäß der ISO-Norm 5048 berechnet, auf mit Material vollbeladenen Bändern und in Bezug auf die Gleichung:

$$b = 0,9 \cdot N - 50 \quad [mm] \quad \dots(4)$$

En el estudio de un transportador de banda, la selección del tipo de rodillo a adoptar requiere los siguientes datos técnicos:

- capacidad horaria máxima Qt [m^3/h o t/h] prevista;
- naturaleza del material M a transportar, esto es, masa específica γ [t/m^3], granulometría o tamaño p [mm], compactidad (ángulo de descanso estático τ° y dinámico de sobrecarga ρ°), temperatura T [$^\circ C$], abrasividad, agresividad química;
- anchura N [mm] y peso Pn [kg/m] de la banda de caucho;
- condiciones ambientales y de carga Kc [–] del material sobre la banda de caucho;
- velocidad v [m/s] de transporte de la banda, batalla de las estaciones de rodillos superiores (de ida) ls , lg [m] e inferiores (de retorno) li [m].

En los capítulos siguientes TECNORULLI explica el correcto procedimiento de cálculo de la instalación.

Qt Capacidad horaria máxima del transportador

La capacidad horaria máxima Qt [m^3/h o t/h] de un transportador de banda es determinada: por la superficie S [m^2] de la sección transversal teórica del material M que grava sobre la banda de caucho N , por la velocidad v [m/s] de transporte.

$$Qt = S \cdot v \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(2)$$

o bien

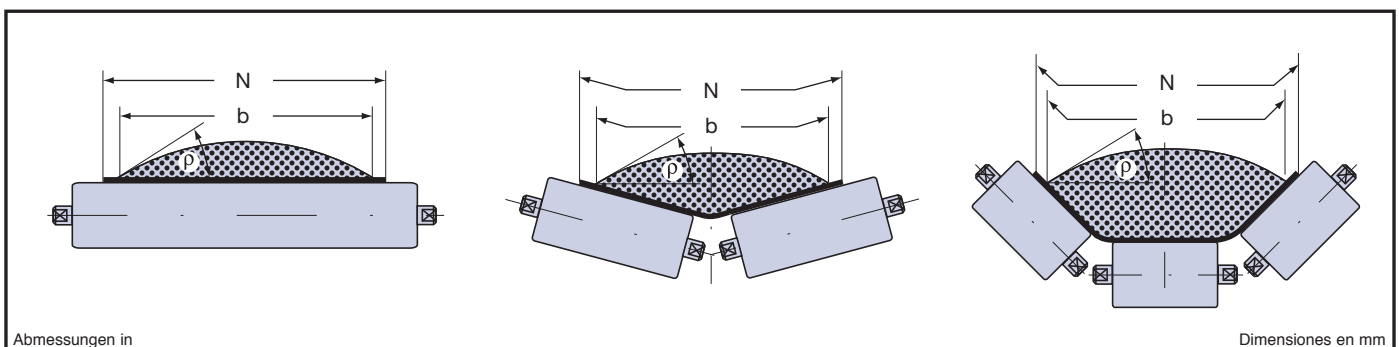
$$Qt = S \cdot v \cdot 3600 \cdot \gamma \quad [t/h] \quad \dots(3)$$

donde γ [t/m^3] = masa específica del material transportado.

La superficie S [m^2] de la sección transversal teórica del material M transportado es determinada: por la anchura N [mm] de la banda, por el tipo de artesa de los rodillos, por el ángulo de sobrecarga ρ [$^\circ$] que el material M toma durante el transporte. Los esquemas de la pág. 12 ilustran artesas de rodillos de instalaciones actuales.

En la Tabla 8 de pág. 14 están detallados los valores de superficie S [m^2] de la sección transversal teórica máxima en función de la anchura N [mm] de la banda y del ángulo de sobrecarga ρ [$^\circ$]. Estos son calculados según la Norma ISO 5048, sobre bandas llenas de material en conformidad con la expresión:

$$b = 0,9 \cdot N - 50 \quad [mm] \quad \dots(4)$$



Abmessungen in

Dimensiones en mm

Die Werte **S** [m²] beziehen sich auf Materialien mit Überbelastungswinkel von ρ [°] = 0, 10, 20 und 30.

Die Auswahl des Überbelastungswinkels ρ [°] hängt von der Art des zu transportierenden Materials **M** ab, sowie von der Strecke, die dieses Material zurücklegen muß.

Für mittelmäßig fließende Materialien (Lehm, Kohle, Baumwolle usw.) mit statischem Schüttwinkel von τ [°] = 30 bis τ [°] = 35 wird der Überbelastungswinkel von ρ [°] = 20 verwendet.

Für sehr fließendes oder fast flüssiges Material (feinkörniger, trockener Kies, Zement, lose und trockene Samen usw.) mit statischem Schüttwinkel von τ [°] = 0 bis τ [°] = 29, verwendet man den Überbelastungswinkel von ρ [°] = 0 bis ρ [°] = 10.

Für schwer fließende Materialien (Steine, Formsand, Holzabschnitte usw.) mit statischem Schüttwinkel von τ [°] = 36 bis τ [°] = 45, wird der Überbelastungswinkel von ρ [°] = 30 verwendet.

Die Tabelle 7 zeigt die Werte des Überbelastungswinkels ρ [°] in Abhängigkeit vom statischen Schüttwinkel τ [°] und der Art der Materialien **M** an.

Los valores **S** [m²] se refieren a materiales con un ángulo de sobrecarga ρ [°] = 0, 10, 20 Y 30.

La elección del ángulo de sobrecarga ρ [°] depende de la naturaleza del material **M** a transportar y de la distancia que debe recorrer.

Para materiales medianamente corredizos (arena, carbon, algodón, etc.) con un ángulo de descanso estático de τ [°] = 30 a τ [°] = 35, se adopta el ángulo de sobrecarga ρ [°] = 20.

Para materiales muy corredizos o casi fluidos (arena silicea seca, hormigon, semillas en granel secas, etc.), con un ángulo de descanso estático de τ [°] = 0 a τ [°] = 29, se adoptan valores de ángulo de sobrecarga de ρ [°] = 0 a ρ [°] = 10.

Para materiales poco corredizos (piedras, tierras de fundición, recortes de madera, etc.) con un ángulo de descanso estático de τ [°] = 36 a τ [°] = 45, se adopta el ángulo de sobrecarga de ρ [°] = 30.

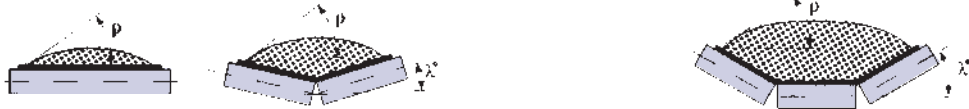
La Tabla 7 detalla los valores de ángulo de sobrecarga ρ [°] en relación al ángulo de descanso estático τ [°] y a la naturaleza de los materiales **M**.

ρ ÜBERBELASTUNGSWINKEL IN ABHÄNGIGKEIT DES ZU TRANSPORTIERENDEN MATERIALS ANGULO DE SOBRECARGA EN FUNCION DE LOS MATERIALES A TRANSPORTAR			
Art des zu transportierenden Materials naturaleza del material a transportar M	statischer Schüttwinkel des Materials ángulo de descanso estático del material τ [°]	Überbelastungswinkel ángulo de sobrecarga ρ [°]	
Leicht gleitende oder fast flüssige Materialien, gekornt, gleichmäßige Abmessungen, trocken oder angefeuchtet, angeschwemmt, Fruchtfleisch, Zement, Kiesel trocken, usw. <i>Materiales muy corredizos o casi fluidos - materiales granulados, de dimensiones homogéneas, secos o en suspensión, pulpa de vegetales, hormigon, arena silicea seca, etc.</i>	0 ÷ 18	0	
Mittelmäßig gleitende Materialien in kleinen, gleichmäßigen Abmessungen und trocken: lose Samenkörner, Phosphate, Kakao, usw. <i>Materiales medianamente corredizos - materiales de pequeñas dimensiones homogéneas o secos: semillas en granel, fosfatos, cacao, etc.</i>	20 ÷ 29	10	
Mittelhohe, kompakte Materialien in mittelgroßer und gemischter Stückgröße: Mineralien, Steine, Steinkohle, Braunkohle, allgemein träge Materialien, usw. <i>Materiales medianamente compactables, de tamaño medio y mixto: minerales cascajo, carbon fosil, inertes en general, etc.</i>	30 ÷ 35	20	
Schwer fließende Materialien: Formsand, Holzabfälle, trockener Lehm, usw. <i>Materiales de elevado roce interior: tierras de fundición, desechos de trabajo de la madera, arcilla seca, etc.</i>	36 ÷ 45	30	

Tabelle 8

S **MAX. FLÄCHE DES SCHNITTS DES TRANSPORTIERTEN MATERIALS**
SUPERFICIE DE LA SECCION MAXIMA DEL MATERIAL TRANSPORTADO

Tabla 8



Gurt banda N [mm]	Überbelast- ungswinkel ángulo de sobrecarga ρ [°]	Flachband banda plana	Gurt auf der Mulde mit zwei Tragrollen banda sobre artesa de dos rodillos			Gurt auf der Mulde mit drei Tragrollen banda sobre artesa de tres rodillos				
		$\lambda' = 0$	$\lambda' = 15$	$\lambda' = 20$	$\lambda' = 20$	$\lambda' = 25$	$\lambda' = 30$	$\lambda' = 35$	$\lambda' = 40$	$\lambda' = 45$
S = m²										
300	0									
	10	0,0016								
	20	0,0031								
	30	0,0046								
400	0		0,0061	0,0077						
	10	0,0028	0,0087	0,0102						
	20	0,0057	0,0114	0,0127						
	30	0,0087	0,0142	0,0154						
500	0		0,0103	0,0129	0,0095	0,0117	0,0136	0,0154	0,0170	0,0183
	10	0,0047	0,0151	0,0170	0,0139	0,0159	0,0177	0,0193	0,0207	0,0217
	20	0,0094	0,0192	0,0212	0,0184	0,0203	0,0219	0,0233	0,0244	0,0253
	30	0,0145	0,0238	0,0257	0,0231	0,0249	0,0263	0,0275	0,0284	0,0290
600	0		0,0141	0,0184	0,0138	0,0169	0,0196	0,0222	0,0244	0,0263
	10	0,0067	0,0204	0,0241	0,0199	0,0227	0,0253	0,0276	0,0295	0,0310
	20	0,0133	0,0264	0,0300	0,0261	0,0288	0,0311	0,0331	0,0347	0,0359
	30	0,0204	0,0330	0,0362	0,0327	0,0352	0,0372	0,0389	0,0402	0,0410
650	0		0,0182	0,0231	0,0182	0,0224	0,0258	0,0292	0,0320	0,0347
	10	0,0083	0,0260	0,0304	0,0260	0,0299	0,0330	0,0360	0,0384	0,0407
	20	0,0169	0,0340	0,0380	0,0340	0,0377	0,0404	0,0431	0,0451	0,0469
	30	0,0259	0,0424	0,0459	0,0425	0,0459	0,0482	0,0505	0,0521	0,0534
800	0		0,0280	0,0360	0,0277	0,0342	0,0400	0,0452	0,0498	0,0538
	10	0,0130	0,0402	0,0475	0,0403	0,0464	0,0516	0,0562	0,0601	0,0634
	20	0,0265	0,0527	0,0594	0,0533	0,0589	0,0636	0,0676	0,0708	0,0734
	30	0,0406	0,0659	0,0718	0,0669	0,0720	0,0761	0,0796	0,0820	0,0838
1000	0		0,0450	0,0579	0,0475	0,0579	0,0674	0,0760	0,0835	0,0895
	10	0,0210	0,0646	0,0765	0,0671	0,0768	0,0854	0,0930	0,0995	0,1047
	20	0,0427	0,0848	0,0956	0,0873	0,0963	0,1040	0,1107	0,1157	0,1197
	30	0,0653	0,1062	0,1160	0,1087	0,1167	0,1237	0,1287	0,1337	0,1357
1200	0		0,0665	0,0854	0,0697	0,0850	0,0989	0,1117	0,1227	0,1317
	10	0,0308	0,0952	0,1123	0,0985	0,1127	0,1257	0,1367	0,1457	0,1537
	20	0,0626	0,1252	0,1403	0,1287	0,1417	0,1527	0,1627	0,1707	0,1757
	30	0,0958	0,1562	0,1703	0,1597	0,1717	0,1817	0,1897	0,1957	0,1997
1400	0				0,0978	0,1198	0,1388	0,1568	0,1708	0,1838
	10	0,0425			0,1378	0,1578	0,1748	0,1908	0,2038	0,2138
	20	0,0864			0,1788	0,1968	0,2128	0,2198	0,2368	0,2448
	30	0,1320			0,2208	0,2378	0,2528	0,2638	0,2718	0,2768
1600	0				0,1298	0,1588	0,1848	0,2078	0,2278	0,2438
	10	0,0560			0,1818	0,2088	0,2328	0,2528	0,2698	0,2828
	20	0,1140			0,2358	0,2608	0,2818	0,2998	0,3138	0,3238
	30	0,1750			0,2928	0,3148	0,3338	0,3488	0,3598	0,3658
1800	0				0,1667	0,2027	0,2367	0,2657	0,2917	0,3127
	10				0,2327	0,2677	0,2977	0,3237	0,3457	0,3627
	20				0,3017	0,3337	0,3607	0,3837	0,4007	0,4137
	30				0,3737	0,4027	0,4267	0,4457	0,4597	0,4677
2000	0				0,2067	0,2527	0,2937	0,3307	0,3257	0,3877
	10				0,2087	0,3317	0,3697	0,4027	0,4287	0,4497
	20				0,3757	0,4147	0,4477	0,4757	0,4977	0,5137
	30				0,4647	0,5007	0,5297	0,5537	0,5707	0,5807
2200	0				0,2568	0,3108	0,3628	0,4078	0,4458	0,4778
	10				0,3568	0,4078	0,4548	0,4938	0,5268	0,5518
	20				0,4608	0,5078	0,5488	0,5838	0,6098	0,6288
	30				0,5688	0,6128	0,6488	0,6768	0,6968	0,7098
2400	0				0,3028	0,3678	0,4278	0,4818	0,5278	0,5658
	10				0,4228	0,4838	0,5388	0,5858	0,6248	0,6558
	20				0,5468	0,6038	0,6528	0,6938	0,7248	0,7478
	30				0,6768	0,7288	0,7718	0,8058	0,8298	0,8448

Bisher wurde über horizontal laufende Förderbänder geschrieben.

Wenn in der Planung ein geneigter Gang vorgesehen ist, muß bei der Berechnung der max. Stundenbelastung Qt [m^3/h oder t/h] der Koeffizient Ki [-] der Neigung berücksichtigt werden. Der Koeffizient Ki [-] verringert, auf Grund der Neigung δ [°] des Förderbandes, den Schnitt S [m^2] des transportierten Materials M und dementsprechend die max. Stundenbelastung Qt [m^3/h oder t/h].

Die Formeln (2) und (3) werden also:

$$Qt = S \cdot v \cdot Ki \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(5)$$

$$Qt = S \cdot v \cdot Ki \cdot 3600 \cdot \gamma \quad [t/h] \quad \dots(6)$$

Das Diagramm 9A gibt die Ki -Werte [-] in Abhängigkeit des Neigungswinkels δ [°] des Förderbandes an. Sie wurden bei Laborproben auf kleinen Musterbändern mit glattem Gurt ermittelt.

Lo que ha sido hasta ahora tratado, concierne a transportadores de banda de marcha horizontal.

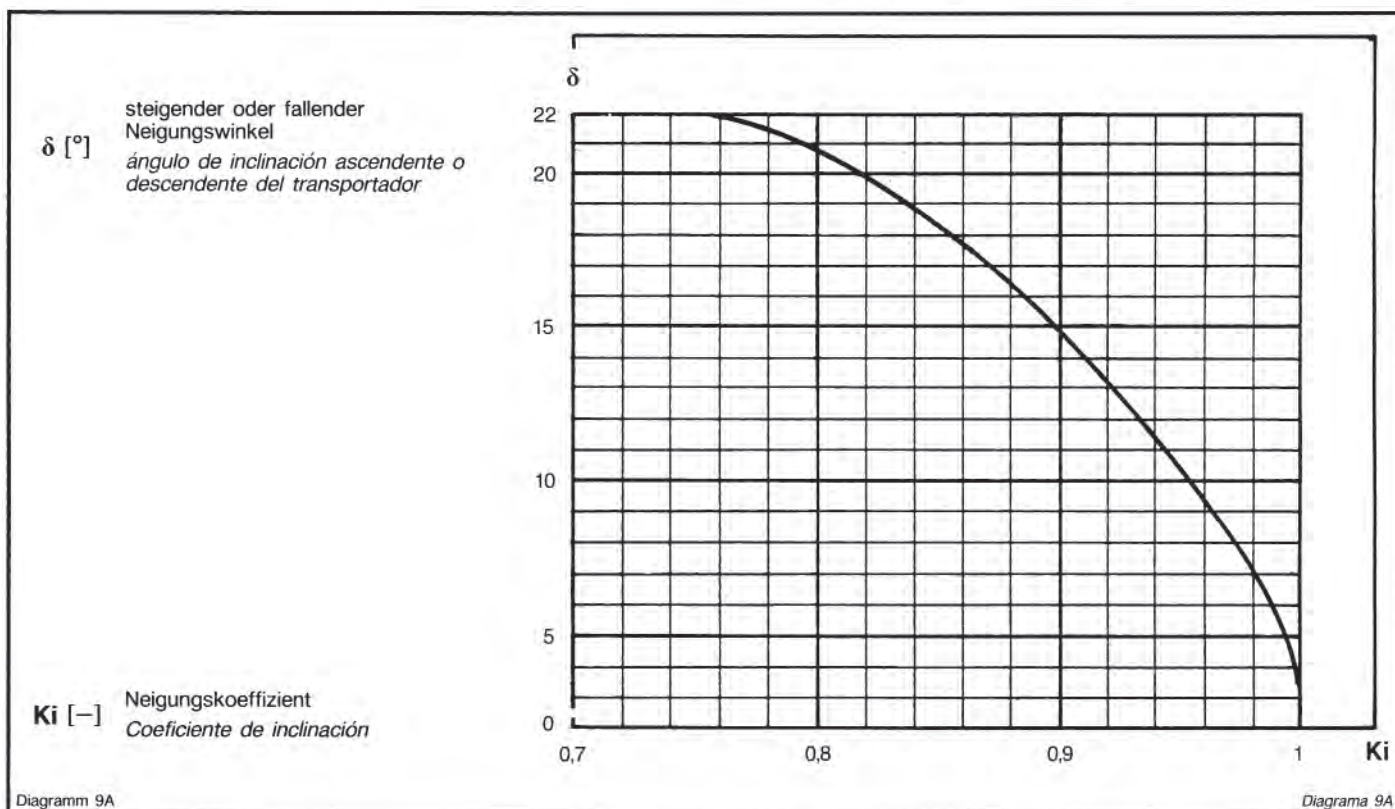
Cuando en el Proyecto se requieren marchas inclinadas, hace falta introducir en el cálculo de la capacidad horaria máxima Qt [m^3/h o t/h], el coeficiente de inclinación Ki [-]. El coeficiente Ki [-], a causa de la inclinación δ [°] del transportador, reduce la sección S [m^2] del material M transportado y, por tanto, la capacidad horaria máxima Qt [m^3/h o t/h].

Las fórmulas (2) y (3) son:

$$Qt = S \cdot v \cdot Ki \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(5)$$

$$Qt = S \cdot v \cdot Ki \cdot 3600 \cdot \gamma \quad [t/h] \quad \dots(6)$$

El Diagrama 9A detalla los valores de Ki [-] en función del ángulo de inclinación δ [°] del transportador. Son obtenidos de pruebas de laboratorio efectuadas transportando materiales sobre pequeñas bandas ensayo, con banda lisa.



Wenn der Schnitt S [m^2] des zu transportierenden Materials M (Formel 3) berechnet ist, bestimmt man mit der Tabelle 8 auf Seite 14 die Gurtbreite N [mm] und die Winkelstellung λ [°] der Muldung.

Die Tabelle 10 auf Seite 16 gibt für einige lose Materialien die Werte der spez. Masse γ [t/m^3] an, des statischen Schüttwinkels, τ [°], des Abriebfaktors und des chem. Angriffs, sowie Anweisungen für den max. Winkel δ [°] des Transportes in geneigtem Gang. Mit den bekannten Daten der Planung: max. Stundenbelastung Qt [t/m^3], Förderbandgeschwindigkeit v [m/s] und spezifische Masse γ [t/m^3] des Materials erhält man die Fläche des Schnitts S [m^2] gemäß der Formel:

$$S = \frac{Qt}{3.600 \cdot v \cdot \gamma \cdot Ki} \quad [m^2] \quad \dots(7)$$

Calculada la sección S [m^2] del material M a transportar (fórmula 3), se determina con la Tabla 8 de pág. 14 la anchura N [mm] de la banda de caucho y la angulación λ [°] de la artesa de los rodillos.

La Tabla 10 de pág. 16 detalla, para unos materiales sueltos, los valores de la masa específica γ [t/m^3], los valores del ángulo de descanso estático τ [°], el índice de abrasividad y de agresividad química e, indicativamente, el ángulo máximo de transporte en marcha inclinada δ [°].

Con datos de proyecto conocidos como: la capacidad horaria máxima Qt [t/m^3], la velocidad v [m/s] del transportador, la masa específica γ [t/m^3] del material, se obtiene la superficie S [m^2] de la sección transversal según la fórmula:

$$S = \frac{Qt}{3.600 \cdot v \cdot \gamma \cdot Ki} \quad [m^2] \quad \dots(7)$$

Tabelle 10

EIGENSCHAFTEN DES ZU TRANSPORTIERENDEN MATERIALS

Materialart M / Stückgröße p [mm]	Durchschnittswert spez. Masse γ [t/m ³]	statischer Schütt- winkel τ [°]	Max Neigung des Förderbandes δ [°]	Abrieg- grad *	Materialart M / Stückgröße p [mm]	Durchschnittswert spez. Masse γ [t/m ³]	statischer Schütt- winkel τ [°]	Max Neigung des Förderbandes δ [°]	Abrieg- grad *
Alaun, klumpig	0,8-0,96	27	17	N	Kieselsteine und zerkleinerter Granit	1,3-1,6	40	18	M
Pulver	0,72-1,04	30-45	23	N	Knochenmehl	0,9-0,96		20	D
Aluminium, oxyd	1,12-1,92	29		M	Kohle, Anthrazit unbehandelt	0,8-0,96	27	16	N
sulfat	0,864	32	17	N	bituminös	0,7-0,9	38	18	N
Amoniumsalpeter	0,72	30-44	15	D	Braunkohle	0,72-0,88	38	22	N
Amoniumsulfat, trocken	0,72-0,93	32	20	N	fein zerkleinert	0,7-0,8		22	N
feucht	1,3	45	33	N	Asche trocken	0,5-0,7	35-40	25	D
Körner	0,7-0,9	44	10	N	Asche feucht	0,7-0,9	50	30	D
Anthrazit, formgepreßt	0,8-1,0		10	D	Koks metallurgisch	0,4-0,55	45	20	F
Äpfel	0,30		10	N	Kupfer, Min.	1,92-2,4	30-44	20	M
Asbest, Min.	1,29	45	30	M	Mais, Körner	0,88	30	10	N
Asphalt, Straßen	1,3-1,4			N	Mehl	0,52-0,65	30	20	N
zerkleinert					Malz, trocken	0,6-0,75	23	15	N
bis zu 13 mm	0,72	30-44	30	N	Mandeln, trocken mit Schale	0,45-0,5	30-40	15	D
Bakelit, Pulver	0,45-0,65	45	33	N	ohne Schale	0,5	30-40	15	N
Baryt, grobe Körnung	2,88			D	Mangan, Min.	2-2,24	39	20	M
feine Körnung	1,9-2,3	30	18	N	Marmor, zerkleinert	1,44-1,52		10-15	M
Bauxit, Grube	1,3-1,44	31	17	F	Mauersteine	1,8		18	M
getrocknet,					Molybdän, Min.	1,72	40	25	D
feine Körnung	1,04-1,08	35	18	F	Phosphat, zerkleinert	1,2-1,4	25-30	12-15	D
Blei, Min. rein	3,2-4,3	30	15	D	Pulver	0,96	40	13	D
oxyd	3,2-4	40	20	N	Quarz, von 30 bis 75 mm	1,35-1,52	35	18	M
sulfat	2,95	45	33	D	Pulver	1,12-1,28	35	20	M
Buchweizen, trocken	0,5-0,8	25	12	N	Reis, Körner	0,6-0,72	30	8	N
Chlorammonium	0,72-0,83		12	N	Rüben, erdig	0,65-0,79	35-40	12-15	N
Eis, in Stücken	0,6-0,7	20	5	D	gewaschen	0,5-0,6	30-45	10-12	N
Eisen, Min.	1,6-1,32	35	18	F	Fruchtfleisch feucht	0,4-0,7			N
Schrott	1,6-1,32	35	18-20	F	in Stücken	0,5-0,6	35	20	N
Erbesen, trocken	0,72-0,8	30	8	N	Salpeter	1,28	30-45		N
Erdnüsse, mit Schale	0,25-0,3	20-30	8	N	Salz Meeres-, fein	1,12-1,28	25	11	D
ohne Schale	0,55-0,7		8	N	grob	0,64-0,88	30	18	D
Feldspat, fein	1,2-1,7	40	23	F	Sand fein, trocken	1,44-1,6	30-35	16-18	F
Fische	0,8-1			N	feucht	1,76-2,08	45	20-22	F
Fischmehl	0,55-0,65		20	N	Schiefer, zerkleinert	1,3-1,5	28	18	N
Fomsand, neu	1,28-1,44	32	24	F	Schlacke, Hochofen - grob	0,913	30	16	F
gepreßt	1,44-1,6	39	22	F	zerkleinert trocken	0,96-1,04	30	16	F
Füllerde, feucht, lehmig	1,5-1,8	45	22	D	zerkleinert feucht	1,44-1,6	45	20-22	F
trocken	1,15-1,20	35	20	D	Schlamm, feucht Klär-	0,9	30-45		N
Gips, Pulver	1,12-1,28	40	20	N	Schnee, fnsch	0,08-0,12		10	N
zerkleinert	1,12-1,28	30	21	N	feucht	0,2-0,8		8	N
Glas, zerkleinert	1,92	35	20	F	Soja, Körner ganz	0,72-0,80	21-28	12-16	N
Scherben	1,36-1,92	20-30	15	F	Körner zerkleinert	0,48-0,64	35	15-18	D
Granit, Steine zerkleinert	1,36-1,6	35	20	F	Steine kalkhaltig, aus dem Steinbruch	1,35-1,45	30-45	18	M
Ki. Steine bis zu 13 mm	1,28-1,44	40	20	F	Steine Dolomit	1,2-1,6	40	22	M
Graphit, Min.	1,04-1,2	20-29		N	Steine, klein, Kiesel	1,4-1,5	35	20	D
Splitter	0,65	30-44	5	N	bis zu 50 mm	1,5	35	20-25	D
Guano, trocken	1,12	20-29	18	N	zerkleinert 100-250 mm	1,4-1,6	38	20	F
Haler, trocken	0,41-0,57	35-40	12	N	glatt	1,8	15	15	M
Hirse, trocken	0,6-0,7	25	15	N	Steingut, zerkleinert	1,36-1,44	40	18	N
Holz, Späne	0,2-0,5	30	22-24	N	Superphosphat, Körner	0,82	33	15-17	D
Sägemehl	0,15-0,21	36	22	N	Pulver	0,82	30	18-20	D
Kaffee, Bohnen trocken	0,35-0,42	35	20	N	Schwefel, zerkleinert	0,96-1,36	30-44	18	N
Bohnen grün	0,51	25	10-15	N	Pulver	0,8-0,96	30-44	21	N
Kakao, Bohnen	0,48-0,72	28	15	N	Ton, trocken fein	1,6-1,92	35	20-22	D
Kaliumkarbonat	0,82	25	12-15	D	trocken bis 75 mm	1,0-1,2	35	18-20	F
Kalk, gebrannt bis zu 2 mm	0,96-1,0	40-45	18	N	feucht bis 50 mm	1,52-1,6	15-24	18	F
von 2 bis 20 mm	0,96	43	15	N	Torf, formgepreßt	0,7-0,85		18	D
Kalkmörtel feucht	1,7-1,8		20-22	D	Zement Portland	1,2-1,36	39	20	D
Kalziumkarbid	1,1-1,2	30	20	D	mit Luft angereichert	0,8-1,2		6	D
Kaolin, zerkleinert	1,0	35	20	D	Schlacke	1,2-1,5	33	18	M
Pulver	0,7-0,9	45	23	N	Schlamm	1,4-1,7		12	D
Kartoffeln	0,7-0,8		12-15	N	Ziegelsteine	1,8		18	M
Kies, trocken	1,44-1,60	35	16	M	Zinkspat, zerkleinert	2,56	38	22	D
nat feucht	1,44-1,60	32	20	D	Zucker, roh	0,88-1,04	45	23	D
Kiesbeton	1,44-1,7		20	F	raffiniert	0,8-0,96	30-44	10-15	N

* ABRIEGRAD: N = Nicht vorhanden D = Leicht M = Mittel F = Stark

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A TRANSPORTAR

Tabla 10

tipo material M / tamaño p [mm]	masa específica media γ [t/m ³]	ángulo de descanso estático τ [°]	inclinación máx. del transportador δ [°]	grado de abrasiv- idad *	tipo material M / tamaño p [mm]	masa específica media γ [t/m ³]	ángulo de descanso estático τ [°]	inclinación máx. del transportador δ [°]	grado de abrasiv- idad *
Almendras secas, con cáscaras descascaradas	0,45-0,5 0,5	30-40 30-40	15 15	D N	Granito, piedras trituradas pequeños guijarros hasta 13 mm	1,36-1,6 1,28-1,44	35 40	20 20	F F
Alumbre, grumoso en polvo	0,8-0,96 0,72-1,04	27 30-45	17 23	N N	Gres, triturado	1,36-1,44	40	18	N
Aluminio, óxido	1,12-1,92	29		M	Guano, seco	1,12	20-29	18	N
Amianto, mineral	1,29	45	30	M	Guisantes, secos	0,72-0,8	30	8	N
Antracita, en briquetas	0,8-1,0		10	D	Harina de pez	0,55-0,65		20	N
Arcilla, seca, fina	1,6-1,92	35	20-22	D	Hielo, a pedazos	0,6-0,7	20	5	D
seca, hasta 75 mm	1,0-1,2	35	18-20	F	Hierro, minerales	1,6-1,32	35	18	F
húmeda, hasta 75 mm	1,52-1,6	15-24	18	F	chatarra	1,6-1,32	35	18-20	F
Arena fina, seca	1,44-1,6	30-35	16-18	F	Huesos, en polvo	0,9-0,96		20	D
húmeda	1,76-2,08	45	20-22	F	Ladrillos ordinarios	1,8		18	M
Argamasa, con cascajo	1,44-1,7		20	F	Madera, virutas	0,2-0,5	30	22-24	N
Arroz, en granos	0,6-0,72	30	8	N	señal	0,15-0,21	36	22	N
Asfalto, ligado de la carretera triturado hasta 13 mm	1,3-1,4 0,72	30-44	30	N N	Maíz, en granos	0,88	30	10	N
Avena, seca	0,41-0,57	35-40	12	N	harina	0,52-0,65	30	20	N
Azúcar, en bruto	0,88-1,04	45	23	D	Manganeso, minerales	2-2,24	39	20	M
refinado	0,8-0,96	30-44	10-15	N	Manzanas	0,30		10	N
Azufre, triturado	0,96-1,36	30-44	18	N	Mármol, triturado	1,44-1,52		10-15	M
en polvo	0,8-0,96	30-44	21	N	Mijo, seco	0,6-0,7	25	15	N
Baquelita, en polvo	0,45-0,65	45	33	N	Molibdeno, minerales	1,72	40	25	D
Barita, altamente granulosa	2,88			D	Nieve, fresca	0,08-0,12		10	N
bajamente granulosa	1,9-2,3	30	18	N	húmeda	0,2-0,8		8	N
Bauxita, de mina	1,3-1,44	31	17	F	Nitrato de amonio	0,72	30-44	15	D
seca, bajamente granulosa	1,04-1,08	35	18	F	Patatas	0,7-0,8		12-15	N
Betún de cal, húmedo	1,7-1,8		20-22	D	Pescados	0,8-1			N
Cacahuètes, con cáscaras descascarados	0,25-0,3 0,55-0,7	20-30	8 8	N N	Piedras, pequeños guijarros hasta 50 mm	1,4-1,5 1,5	35 35	20 20-25	D D
Cacao, en granos	0,48-0,72	28	15	N	trituradas 100-250 mm	1,4-1,6	38	20	F
Café, granos secos	0,35-0,42	35	20	N	alisadas	1,8		15	M
granos verdes	0,51	25	10-15	N	Piedras calcáreas, de canteras	1,35-1,45	30-45	18	M
Cal viva, hasta 2 mm	0,96-1,0	40-45	18	N	Piedras dolomíticas	1,2-1,6	40	22	M
desde 2 hasta 20 mm	0,96	43	15	N	Piedras silíceas y graníticas, trituradas	1,3-1,6	40	18	M
Calcio, carburo	1,1-1,2	30	20	D	Pizarra triturada	1,3-1,5	28	18	N
Caolín, triturado	1,0	35	20	D	Plomo, mineral puro	3,2-4,3	30	15	D
en polvo	0,7-0,9	45	23	N	óxidos	3,2-4	40	20	N
Carbón, antracita en bruto	0,8-0,96	27	16	N	sulfatos	2,95	45	33	D
bituminoso en bruto	0,7-0,9	38	18	N	Potasio, carbonato	0,82	25	12-15	D
lignito	0,72-0,88	38	22	N	Remolachas, sucias	0,65-0,79	35-40	12-15	N
triturado fino	0,7-0,8	22	22	N	lavadas	0,5-0,6	30-45	10-12	N
ceniza seca	0,5-0,7	35-40	25	D	pulpa húmeda	0,4-0,7			N
ceniza húmeda	0,7-0,9	50	30	D	a pedazos	0,5-0,6	35	20	N
Cascajo, seco	1,44-1,60	35	16	M	Sal marina, fina	1,12-1,28	25	11	D
natural	1,44-1,60	32	20	D	gruesa	0,64-0,88	30	18	D
Cebada, seca	0,6-0,75	23	15	N	Saizite	1,28	30-45		N
Cemento Portland	1,2-1,36	39	20	D	Soja, granos enteros	0,72-0,80	21-28	12-16	N
aireado	0,8-1,2	6	6	D	granos triturados	0,48-0,64	35	15-18	D
escorias	1,2-1,5	33	18	M	Sulfato de aluminio	0,864	32	17	N
fangos	1,4-1,7	12	12	D	Sulfato de amonio, seco	0,72-0,93	32	20	N
Cloruro de amonio	0,72-0,88	12	12	N	húmedo	1,3	45	33	N
Cobre, minerales	1,92-2,4	30-44	20	M	en granos	0,7-0,9	44	10	N
Cok metalúrgico	0,4-0,55	45	20	F	Superfosfatos, en granos	0,82	33	15-17	D
Cuarzo, desde 30 hasta 75 mm	1,35-1,52	35	18	M	en polvo	0,82	30	18-20	D
en polvo	1,12-1,28	35	20	M	Tierra arcillosa, húmeda	1,5-1,8	45	22	D
Escorias gruesas de alto horno	0,913	30	16	F	seca	1,15-1,20	35	20	D
trituradas secas	0,96-1,04	30	16	F	Tierra de fundición, nueva	1,28-1,44	32	24	F
trituradas húmedas	1,44-1,6	45	20-22	F	prensada	1,44-1,6	39	22	F
Fangos húmedos de aguas negras	0,9	30-45		N	Trigo sarraceno, seco	0,5-0,8	25	12	N
Feldespato, hasta 10 mm	1,2-1,7	40	23	F	Turba, en briquetas	0,7-0,85		18	D
Fosfatos, triturados	1,2-1,4	25-30	12-15	D	Vidrio, triturado	1,92	35	20	F
pulverizados	0,96	40	13	D	escombros	1,36-1,92	20-30	15	F
Grafito, mineral	1,04-1,2	20-29		N	Yeso, en polvo	1,12-1,28	40	20	N
en escama	0,65	30-44	5	N	triturado 30-70 mm	1,12-1,28	30	21	N
					Zinc, triturado	2,56	38	22	D

* GRADO DE ABRASIVIDAD: N = Nulo D = Débil M = Medio F = Fuerte

N Gurtbreite in Abhängigkeit von der Stückgröße des Materials

Die min. Gurtbreite N [mm] hängt auch von der Stückgröße p [mm] des zu transportierenden Materials M ab.

Materialien mit großer Stückgröße sind schwer zu transportieren und nutzen die Füllmöglichkeit der Rollenmuldung nur teilweise aus.

Das zieht sich hauptsächlich bei Bändern mit mittlerer bis kleiner Breite.

Die Tabelle 11 gibt die min. Werte der Breite des Gurtes N [mm] an, in Abhängigkeit von der gleichmäßigen oder gemischten Stückgröße p [mm].

Bei gemischter Stückgröße wird die mit größeren Abmessungen berücksichtigt.

Es wird empfohlen sich möglichst an die folgenden Angaben zu halten. Dabei muß berücksichtigt werden, daß während des Transports auch einzeln größere Stücke zugelassen sind. Doch soll die Menge nicht über 10% des zu transportierenden Materials liegen.

N Anchura de banda en función del tamaño del material

La anchura N [mm] mínima de la banda de caucho depende también de la naturaleza y del tamaño p [mm] del material M a transportar.

Los materiales con tamaño elevado, tienen mayor dificultad en ser transportados y desbordan en parte la capacidad de retención de la artesa de los rodillos.

Esto se comprueba sobre todo en las bandas de medio-pequeño ancho.

La Tabla 11 detalla los valores de anchura N [mm] mínima de banda a adoptarse, en función del tamaño p [mm] examinado o mixto.

En el caso de tamaño mixto, se considera el tamaño de mayor dimensión.

Se recomienda respetar, en cuanto es posible, estas indicaciones, apuntando sin embargo que es admitida, durante el transporte, la presencia aislada de piezas más grandes respecto al tamaño de proyecto. La cantidad no debe sobrepasar el 10% del material a transportar.

Tabelle 11		GURTBREITE IN ABHÄNGIGKEIT VON DER STÜCKGRÖSSE										Tabla 11	
		ANCHURA DE BANDA EN FUNCIÓN DEL TAMAÑO DEL MATERIAL A TRANSPORTAR											
Stückgröße des Materials tamaño del material p [mm]	N = mm Gurtbreite anchura de banda												
	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200		
Gleichmäßige Stückgröße tamaño estimado uniforme	50	75	115	150	175	250	275	350	350	425	450		
Gemischte Stückgröße tamaño mixto	100	150	200	300	400	500	525	650	700	750	800		

Kc Koeffizient der Belastungs- und Umweltbedingungen des Materials

Dieser Koeffizient Kc [–] berücksichtigt sowohl die zufällige Mehrlast der Tragrollen in dem Bereich, wo das Material auf den Gurt des Bandes fällt (Belastungszone), als auch die unterschiedliche Last, welche durch ungleiche Verteilung des Materials über die gesamte Länge des Transports ausgelöst wird.

Der Koeffizient Kc [–] hängt von der Stückgröße p [mm] des Materials M , seiner abreibenden Wirkung und chemischen Aggressivität, sowie den Umweltbedingungen ab.

Abreibende und aggressive Materialien verursachen kritische Einsatzbedingungen für die Kugellagerabdichtungen der Tragrollen.

Das bedeutet Verkürzung der Lebensdauer der Lager. In der Tabelle 12 auf Seite 19 sind die Werte des Koeffizienten Kc [–] in Abhängigkeit von der Stückgröße p [mm] und der durch die transportierten Materialien verursachten Einsatzbedingungen angegeben.

Im einzelnen wurden kodiert:

- **N** Staubige Umgebung, sonst sauber.
- **AA** Umgebung mit scheuernden Pulvern auch feucht und aggressiv.
- **MAA** Sehr staubige Umgebung mit sehr scheuernden und aggressiven Teilchen.

Der Koeffizient Kc [–] gilt für die Funktionszeit von $F = 12$ Stunden /pro Tag [h/d].

Für längere Laufzeiten empfiehlt es sich den Wert um 20% zu erhöhen.

Kc Coeficiente de condición ambiental y de carga del material

El coeficiente Kc [–] examina las cargas accidentales, que los rodillos soportan en la zona de caída del material sobre la banda de caucho y las alternadas, causadas por la discontinua distribución del material en toda la distancia de transporte.

El coeficiente Kc [–] está en función del tamaño p [mm] del material M , de su abrasividad y agresividad química, de las condiciones ambientales.

Los materiales abrasivos y agresivos causan difíciles condiciones ambientales para la protección de los cojinetes. Consecuentemente reducen el tiempo de funcionamiento de los rodillos.

En la Tabla 12 de pág. 19 están detallados los valores del coeficiente Kc [–] en función de los tamaños p [mm] y de las condiciones ambientales.

TECNORULLI reparte, idealmente, las condiciones ambientales en las siguientes divisiones:

- **N** Ambiente también polvoriento, limpiado con regularidad.
- **AA** Ambiente con polvos abrasivos, también húmedos y agresivos.
- **MAA** Ambiente muy polvoriento con partículas muy abrasivas y corrosivas.

El coeficiente Kc [–] vale para tiempos de funcionamiento de los equipos $F = 12$ horas/día [h/d].

Para tiempos superiores es aconsejable aumentar su valor el 20%.

Tabelle 12 Tabla 12

Kc Koeffizient der Belastungs- und Umweltbedingungen des Materials
COEFICIENTE DE CONDICION AMBIENTAL Y DE CARGA DEL MATERIAL

Max. Stückgröße des Materials tamaño máx. del material p [mm]	Umweltbedingungen condición ambiental	v = m/s Förderbandgeschwindigkeit velocidad del transportador							
		1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
		Kc							
100	N	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	AA	1	1	1	1	1	1	1	1
	MAA	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
150	N	0,927	0,927	0,927	0,940	0,963	0,985	0,991	0,999
	AA	1,05	1,05	1,05	1,060	1,07	1,1	1,2	1,3
	MAA	1,133	1,133	1,133	1,150	1,177	1,2	1,237	1,281
300	N	0,96	0,96	0,96	0,99	1,03	1,05	1,10	1,17
	AA	1,07	1,07	1,07	1,10	1,14	1,17	1,23	1,3
	MAA	1,18	1,18	1,17	1,21	1,25	1,29	1,35	1,43
450	N	1,09	1,09	1,09	1,19	1,37	1,55	1,73	1,98
	AA	1,21	1,21	1,21	1,33	1,52	1,73	1,93	2,2
	MAA	1,33	1,33	1,33	1,46	1,67	1,90	2,13	2,42

v Transportband-Geschwindigkeit

Die max. Geschwindigkeit v [m/s] des Förderbandes hängt ab von:

- Art des zu transportierenden Materials M (spez. Masse γ [t/m³], Stückgröße p [mm]);
- Gurtbreite N [mm];
- Belastungs- und Umweltfaktor Kc [—].

Die Abnutzung der Oberfläche des Gurtes, Schnitte und kleine Risse werden hauptsächlich in der Phase der Beschleunigung des Materials verursacht.

Wenn Material mit hohem spezifischen Gewicht und großer Stückgröße transportiert werden soll, ist eine mittlere Geschwindigkeit zu empfehlen.

Die Tabelle 13 gibt die empfohlenen max. Transportgeschwindigkeit v [m/s] in Abhängigkeit von der Stückgröße p [mm] des Materials M und der Gurtbreite N [mm] an.

v Velocidad del transportador de banda

La velocidad v [m/s] máxima del transportador de banda es determinada por:

- naturaleza del material M a transportar (masa específica γ [t/m³], tamaño p [mm]);
- anchura N [mm] de banda;
- condiciones de carga y ambientales Kc [—].

El desgaste del revestimiento de la banda, la formación de cortes, las pequeñas rasgaduras, se originan a menudo en la fase de aceleración del material.

Debiendo transportar material contundente y de grand tamaño, es aconsejable respetar las velocidades medias de proyecto.

La Tabla 13 indica las velocidades v [m/s] máximas de transporte aconsejadas en función del tamaño p [mm] del material M y de la anchura N [mm] de la banda de caucho.

Tabelle 13 Tabla 13

MAX. FÖRDERBANDGESCHWINDIGKEIT
VELOCIDAD MAXIMA DEL TRANSPORTADOR DE BANDA

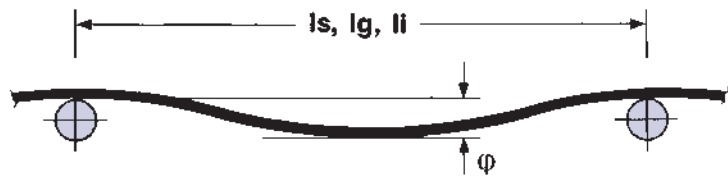
Materialart M / Stückgröße p = [mm] tipo de material M / tamaño máx. p [mm]	N = mm Gurtbreite anchura de banda										
	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
	v = m/s Förderbandgeschwindigkeit velocidad del transportador										
leicht, bis zu 100 ligero, hasta 100	2,5	3,2	3,2	3,6	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	5
mittelschwer, bis zu 300 medio-pesado, hasta 300	1,6	2,0	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	3,6	3,6
schwer und stark scheuernd, bis zu 400 pesado y muy abrasivo, hasta 400	1,3	1,6	1,8	1,8	2,3	2,3	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5

Is, Ig, li Achsabstand der Rollenstationen

Die Durchbiegung des Gummigurtes hängt von seinem Eigengewicht P_n [kg/m], seiner Spannung, vom Achsabstand der oberen Stationen (Antrieb) I_s , I_g [m], der unteren Stationen (Rücklauf) l_i [m], sowie dem transportierten Material ab.

Es ist üblich die Durchbiegung des Gummigurtes in den Werten gemäß der Formel (8) zu halten, indem man auf das Spannungssystem einwirkt.

$$\frac{\varphi}{I_s, I_g, l_i} = 0,005 \div 0,02 \quad [-] \quad \dots(8)$$



Für Antriebsstationen werden normalerweise die folgenden Bandbreiten I_s empfohlen: 1,1 [m] für Gurtbreiten N bis zu 800 [mm], 1,0 [m] für Gurtbreiten N bis zu 1.400 [mm], 0,9 [m] für Gurtbreiten N bis zu 2.200 [mm]. Für in den Belastungszonen installierten Stationen mit Stoßdämpferrollen, muß der Achsabstand I_g [m] geringer sein.

Für Rücklaufstationen werden Achsabstände l_i zwischen 1,5 und 2,0 [m] empfohlen.

Is, Ig, li Batalla de las estaciones de rodillos

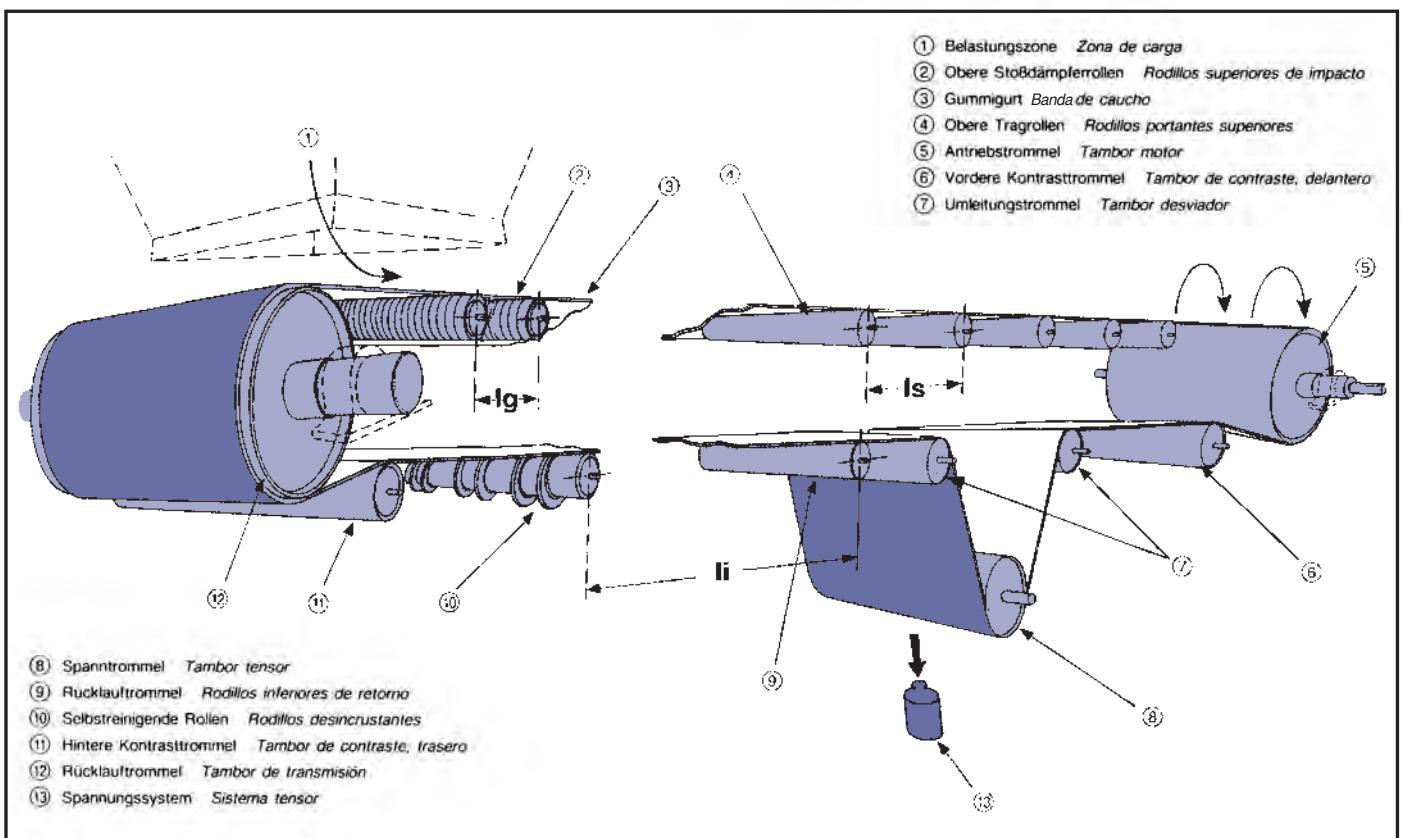
La inflexión tomada por la banda, de caucho depende de su peso P_n [kg/m], del estiramiento, de la batalla I_s , I_g [m] de las estaciones de rodillos superiores (de ida), de la batalla l_i [m] de las estaciones de rodillos inferiores (de retorno), del peso del material transportado.

Es práctica comunmente adoptada, mediante el sistema de tensado mantener la inflexión de la plancha de caucho dentro del campo de valores según la fórmula (8):

Para las estaciones superiores (de ida), se adoptan, normalmente, las siguientes batallas I_s : no más de 1,1 [m] para anchos de banda N hasta 800 [mm]; no más de 1,0 [m] para anchos de banda N hasta 1.400 [mm]; no más de 0,9 [m] para anchos de banda N hasta 2.200 [mm].

Para las estaciones superiores de impacto, montadas en las zonas de carga, la batalla I_g [m] debe ser menor.

La batalla l_i aconsejada para las estaciones inferiores (de retorno) está comprendida entre 1,5 y 2,0 [m].



Gummigurt

Die Auswahl des Gummigurttyps hängt wesentlich von der Qualität des zu transportierenden Materials M ab.

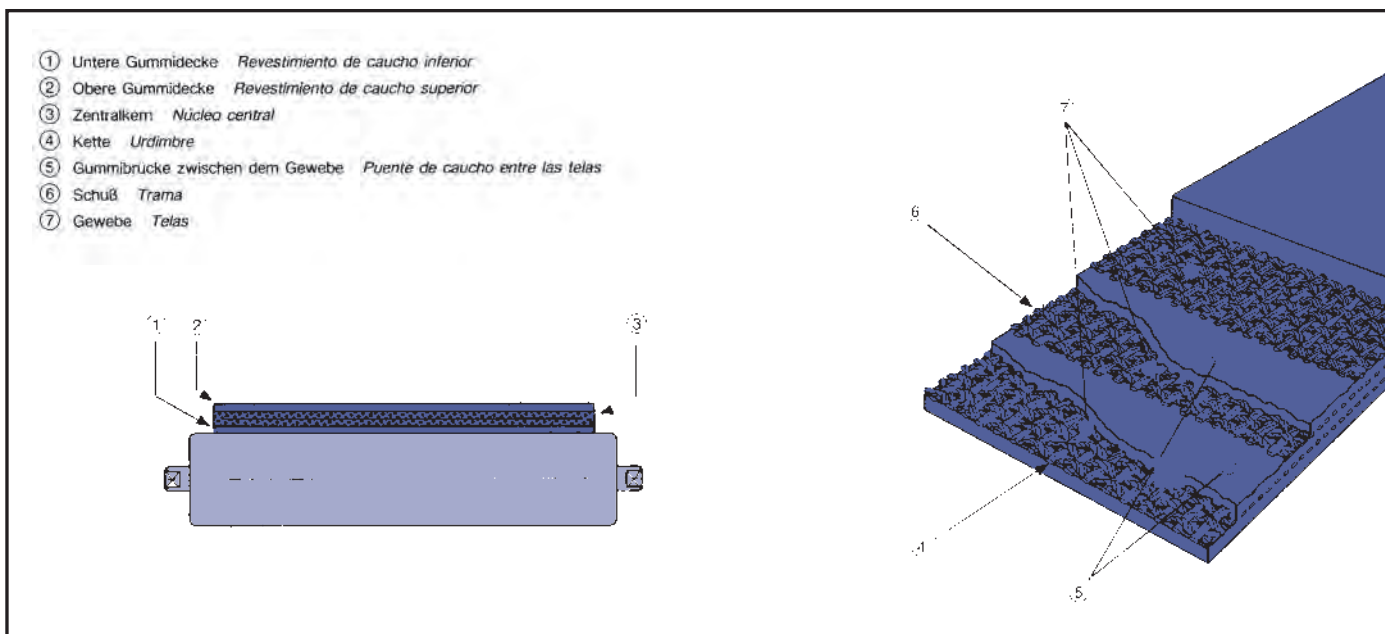
Beispiel: scheinende Materialien (Zement, Kies, Steine, Kartoffeln, Getreide, Kohle, usw.), warme scheinende Materialien (Kiinker aus dem Brennofen, Mauersteine, Abfälle, usw.), fette, warme Materialien (Viehfutter, Industrie- und Lebensmittel, usw.), Lebensmittel (Brot, Fische, Schokolade, usw.) oder einzelne Stlicke (Gepack, Sacke, Pakete, usw.). Normalerweise besteht der Gummigurt aus einer oberen und einer unteren Gummidecke und aus dem Gewebekern. Dieser ist aus Tuch, Polyester material usw.

Banda de caucho

La selección de la banda de caucho depende esencialmente de la calidad del material M a transportar.

Ejemplo: materiales abrasivos (hormigón, sílice, piedras, patatas, trigo, carbón, etc.), materiales calientes abrasivos (klinker de alto horno, klinker de hormigón, escorias, etc.), material es grasos calientes (alimentos para zootecnia, grasas químicas industriales y alimenticias, etc.), productos alimenticios (pan, pescado, chocolate, etc.) y cargas aisladas (equipajes, sacos, bobinas, etc.).

Normalmente la banda de caucho esta formada por un revestimiento de caucho superior, por uno inferior y por un núcleo central formado de un conjunto de tramas y urdimbres. Estas últimas son de tejido, de poliester, etc.



Für sehr lange Förderbänder werden Gummigurte mit Stahleinlagen benutzt. Die Stärke der oberen Decke kann zwischen 1,5 bis zu 8 [mm] betragen, je nach Fördergut.

Bei Transport von wenig scheinenden Substanzen mit Stückgrößen (p) von 10 bis 50 [mm] (z.B. Weizen, Zement, leichte Erde) ist eine Stärke von 1,5 [mm] ausreichend.

Bei Transport von stark scheinenden Substanzen mit Stückgrößen (p) von 200 [mm] und darüber (z.B. Mineralien, Abfälle, Schutt) sollte die Stärke 8 [mm] betragen.

Die Stärke der unteren Decke schwankt zwischen 1 [mm] für Bänder, vorgesehen für den Transport von wenig scheinenden Materialien, bis zu 2 [mm] für stark scheinende Materialien. Die Herstellerfirmen von Gummigurten geben auf Anfrage gerne genauere Auskünfte. Die Tabelle 14 gibt die Durchschnittsgewichte der Gummigurte an.

Para transportadores de banda «larga distancia», se emplean bandas de caucho con componentes de acero.

El espesor del revestimiento superior puede variar de 1,5 [mm], suficiente para transportar sustancias poco abrasivas y con tamaño p [mm] del 10 a 50 (trigo, hormigón, tierra ligera), hasta 8 [mm], necesario para sustancia muy abrasivas y con tamaño p [mm] de 200 y más (minerales, escorias, desechos).

El espesor del revestimiento inferior varía de 1 [mm] para las banda empleadas en el transporte de materiales abrasivos, a 2 [mm] para materiales muy abrasivos.

Los Fabricantes de bandas de caucho suministran, a petición, todos los informes útiles. La Tabla 14 detalla los pesos medios lineales de la banda de caucho.

Tabelle 14											Tabla 14
DURCHSCHNITTSGEWICHT DES GURTES FÜR FÖRDERBÄNDER											
PESO MEDIO LINEAL DE LA BANDA PARA TRANSPORTADORES											
N = mm Gurtbreite anchura de banda											
400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	
Pn = kg/m Gurtgewicht peso de la banda											
3,5 ÷ 5	4,4 ÷ 6	5,2 ÷ 7,5	7,7 ÷ 10,5	12,3 ÷ 15,5	16,5 ÷ 20	19 ÷ 24	23 ÷ 28	25 ÷ 31,5	28,5 ÷ 37	31,2 ÷ 39,8	

Qs Belastung der Tragrollen der oberen Rollenstationen (Antrieb)

Hierunter versteht man die gleichmäßige Belastung, mit der die Rollenstationen (Antrieb) unter Berücksichtigung des Achsabstandes, des Gewichts des Gummigurtes, des max. Stundentransportes und der Anlagengeschwindigkeit belastet werden.

$$Q_s = I_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(9)$$

- Wo: – I_s Achsabstand der oberen Rollenstationen [m]
 – P_n Gurtgewicht [kg/m]
 – Q_t Stundenleistung des Förderbandes [t/h]
 – v Anlagengeschwindigkeit [m/s]

Qi Belastung der Tragrollen der unteren Rollenstationen (Rücklauf)

Hierunter versteht man die gleichmäßige Belastung mit der die Rollenstationen (Rücklauf) unter Berücksichtigung des Achsabstandes und des Gewichts des Gummigurtes belastet werden.

$$Q_i = I_i \cdot P_n \cdot 1,5 \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(10)$$

- Wo: – I_i Achsabstand der unteren Rollenstationen [m]
 – P_n Gurtgewicht [kg/m]

Das auf jede einzelne Tragrolle lastene Gesamtgewicht hängt von der Form der eingesetzten Rollenstation ab. Der Koeffizient K_a [–] berücksichtigt die max. Belastungsdrängung auf den einzelnen Tragrollen. Die Tabelle 15 gibt die K_a -Werte [–] für verschiedene Rollenstationen und Neigungswinkel λ [°] an.

Qs Carga gravante sobre una estacion de rodillos superior (de ida)

Es la carga uniforme a la cual están sometidas las estaciones de rodillos superiores (de ida) en función de su batalla, del peso de la banda, de la capacidad horaria máxima, de la velocidad del transportador:

$$Q_s = I_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(9)$$

- donde: – I_s batalla de las estaciones superiores [m]
 – P_n peso de la banda [kg/m]
 – Q_t capacidad horaria del transportador [t/h]
 – v velocidad del transportador [m/s]

Qi Carga gravante sobre una estación de rodillos inferior (de retorno)

Es la carga uniforme, a la cual están sometidas las estaciones de rodillos inferiores (de retorno) en función de su batalla y del peso de la banda:

$$Q_i = I_i \cdot P_n \cdot 1,5 \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(10)$$

- donde: – I_i batalla de las estaciones inferiores [m]
 – P_n peso de la banda [kg/m]

La entidad de la carga ejercida sobre un rodillo depende de la conformación de la estación adoptada. El coeficiente K_a [–] considera la concentración máxima de la carga sobre cada rodillo. La Tabla 15 detalla los valores de K_a [–] para diferentes tipos de estaciones y ángulos de artesa λ [°].

Tabelle 15							Tabela 15						
Ka							KOEFFIZIENT DER BELASTUNGSDRÄNGUNG AUF DEN TRAGROLLEN						
COEFICIENTE DE CONCENTRACION DE LA CARGA SOBRE LOS RODILLOS													
0	20		20	30	35	45	0						
1	0,600		0,630	0,656	0,674	0,714	1						

Die tatsächliche max. Belastung **Qa** [daN≈kgf], **Qr** [daN≈kgf] auf den einzelnen Tragrollen der Rollenstationen, unter Berücksichtigung der Koeffizienten **Kc** [–] (in Abhängigkeit auf die Umwelt- und Belastungsbedingungen, Tabelle 12, Seite 19) und **Ka** [–] (in Abhängigkeit auf den Typ der Muldung und des Neigungswinkels der Tragrollen, Tabelle 15, Seite 22) ist also:

Las cargas máximas efectivas **Qa** [daN≈kgf], **Qr** [daN≈kgf] gravantes sobre cada rodillo de las estaciones, por efecto de los coeficientes **Kc** [–] (referidos a las condiciones ambientales y de carga, Tabla 12 de pág. 19) y **Ka** [–] (referidos al tipo de artesa y de angulación de los rodillos, Tabla 15 de pág. 22) resultan:

Qa Belastung einer Tragrolle der oberen Rollenstation (Antrieb)

Qa Carga gravante sobre un rodillo de la estación superior (de ida)

$$Q_s = I_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(11)$$

$$Q_s = I_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(11)$$

oder:

o bien:

$$Q_a = Q_s \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(12)$$

$$Q_a = Q_s \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(12)$$

Qr Belastung einer Tragrolle der unteren Rollenstation (Rücklauf)

Qr Carga gravante sobre un rodillo de la estación inferior (de retorno)

$$Q_r = I_i \cdot P_n \cdot 1,5 \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(13)$$

$$Q_r = I_i \cdot P_n \cdot 1,5 \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(13)$$

oder:

o bien:

$$Q_r = Q_i \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(14)$$

$$Q_r = Q_i \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(14)$$

Bei der Planung eines Transportbandes wird die Wahl der einzusetzenden Tragrolle durch Berechnung und Vergleich der Werte **Cr** vorgenommen (reale Tragfähigkeit der Tragrollen, Seite 7) mit den Werten **Qa**, **Qr** (tatsächliche max. Belastung auf den einzelnen Tragrollen einer oberen und einer unteren Station.)

En el estudio de un transportador de banda, la selección del tipo de rodillo a adoptarse, se hace calculando y cotejando los valores de **Cr** (capacidad de carga real de los rodillos, pag. 7) con los valores de **Qa**, **Qr** (carga máxima efectiva gravante sobre cada rodillo de una estación superior e inferior).

ANMERKUNG:

Die wirkliche Tragfähigkeit **Cr** der einzusetzenden Tragrolle muß über der tatsächlichen Belastung **Qa**, **Qr** liegen.

$$Cr > \begin{matrix} Q_a \\ Q_r \end{matrix}$$

NOTA:

La capacidad de carga real **Cr**, del rodillo a instalar, debe ser siempre mayor que la carga a soportar **Qa**, **Qr**.

$$Cr > \begin{matrix} Q_a \\ Q_r \end{matrix}$$

BERECHNUNGSBEISPIEL

Zu bestimmen sind die Rollentypen für dreifache, obere Muldentragstationen (Antrieb) $\lambda^\circ = 30$ und flache untere Stationen (Rücklauf) eines Transportbandes mit folgenden Werten:

Qt	Stundenleistung der Förderanlage	= 1.000	[t/h]
v	Anlagengeschwindigkeit	= 1,75	[m/s]
ls	Achsabstand der oberen Stationen	= 1	[m]
li	Achsabstand der Rücklaufstationen	= 2	[m]
Lh	theoretische Funktionszeit	= 30.000	[h]
N	ungefähre Gurtbreite	= 1.000	[mm]
F	tägliche Funktionszeit des Bandes	= 12	[h/d]
δ	Gangart des Transportbandes: flach	= 0	[°]
Ki	Neigungskoeffizient der Anlage (Diagramm 9A, Seite 15)	= 1	[-]
M	zu transportierendes Material: Granit zerkleinerte Steine		
γ	spezifische Masse des Materials (Tab. 101 Seite 16)	= 1,6	[t/m³]
p	Stückgröße des Materials: gemischt	= 1,75÷200	[mm]
T	Temperatur des Materials (Umwelt)	= -10÷+30	[°C]
τ	statischer Schüttwinkel des Materials (Tab. 10, Seite 16)	= 35	[°]
ρ	dynamischer Überbelastungswinkel des Materials	= 20	[°]
Kc	Belastungs- und Umweltfaktoren (Tab. 11, Seite 18; Umwelt mit scheuernden Pulvern, feucht und aggressiv)	= AA	[-]

Man beginnt mit der Bestimmung des Schnitts **S** [m²] des zu transportierenden Materials **M**:

$$S = \frac{Qt}{3.600 \cdot v \cdot \gamma \cdot Ki} = \frac{1.000}{3.600 \cdot 1,75 \cdot 1,6 \cdot 1} = 0,0992 \quad [m^2] \quad \dots(7)$$

EJEMPLO DE CALCULO

Calcular los tipos de rodillos para estaciones superiores (de ida) por temas $\lambda^\circ = 30$ y inferiores (de retorno) llanas, de un transportador de banda con las siguientes características:

Qt	capacidad horaria del transportador	= 1.000	[t/h]
v	velocidad del transportador	= 1,75	[m/s]
ls	batalla de las estaciones superiores	= 1	[m]
li	batalla de las estaciones inferiores	= 2	[m]
Lh	tiempo teórico de funcionamiento	= 30.000	[h]
N	anchura indicativa de la banda	= 1.000	[mm]
F	funcionamiento diario del transportador	= 12	[h/d]
δ	ángulo del transportador de banda llano	= 0	[°]
Ki	coeficiente de inclinación del transportador (Diagrama 9A, pág. 15)	= 1	[-]
M	material a transportar: granito, pedrisco triturado		
γ	masa específica del material (Tabla 10, pág. 16)	= 1,6	[t/m³]
p	tamaño del material: mixto	= 1,75÷200	[mm]
T	temperatura del material: ambiente	= -10÷+30	[°C]
τ	ángulo de descanso estático del material (Tabla 10, pág. 16)	= 35	[°]
ρ	ángulo de sobrecarga dinámica del material	= 20	[°]
Kc	condiciones ambientales y de carga (Tabla 11, pág. 18; lugar con polvos abrasivos, también húmedos y agresivos)	= AA	[-]

Empezar calculando la sección **S** [m²] transversal teórica del material **M** a transportar:

$$S = \frac{Qt}{3.600 \cdot v \cdot \gamma \cdot Ki} = \frac{1.000}{3.600 \cdot 1,75 \cdot 1,6 \cdot 1} = 0,0992 \quad [m^2] \quad \dots(7)$$

Der Tabelle 8, Seite 14 entnimmt man die max. Fläche des Schnitts S [m²] des zu transportierenden Materials (mit dynamischem Überbelastungswinkel $\rho^\circ=20$), mit Gummigurt $N=1.000$ [mm] und dreifachen Muldenstationen $\lambda^\circ=30$.

Errechneter Wert:

$$S = 0,1040 \quad [\text{m}^2]$$

Die Wahl der Rollonstation-Form ist optimal, da der Wert des Schnitts S [m²] (Formel 7) unter dem der Tabelle 8 liegt,

$$0,0992 < 0,1040 \quad [\text{m}^2]$$

An Hand der Tabelle 11, Seite 18 muß kontrolliert werden, ob die gewählte Gurtbreite $N=1.000$ [mm] das in dem Projekt angegebene Material M und deren Stückgröße p [mm] sicher transportieren kann.

Die Wahl der Gurtbreite N [mm] ist optimal, weil der Stückgrößenwert p [mm] des transportierbaren Materials über dem des zu transportierenden Materials M liegt.

$$400 > 175 \div 200 \quad [\text{mm}]$$

An Hand der Tabelle 13, Seite 19 überprüft man, ob die gewählte Geschwindigkeit $v=1,75$ [m/s] und die Gurtbreite $N=1.000$ [mm] das Material M mit der im Projekt angegebenen Stückgröße p [mm] sicher transportieren kann.

Die Wahl der Transportgeschwindigkeit v [m/s] ist optimal, da sie unter der max. zugelassenen liegt,

$$1,75 < 3,15 \quad [\text{m/s}]$$

Aus dieser einleitenden Analyse ergibt sich:

- **D** einzusetzender Rollendurchmesser = 108 [mm] (Tab. 16, Seite 26)
- **L3** Rollenlänge für die oberen Stationen (Antrieb) = 388 [mm] (Tab. 18, Seite 29)
- **L1** Rollenlänge für die unteren Stationen (Rücklauf) = 1158 [mm] (Tab. 18, Seite 29)
- **Pn** Durchschnitts-Gurtgewicht = 13,9 [kg/m] (Tab. 14, Seite 21)
- **Ka** Koeffizient der Belastungsdrängung auf den Tragrollen der oberen Stationen (Antrieb) = 0,68 [-] (Tab. 15, Seite 22)
- **Ka** Koeffizient der Belastungsdrängung auf den Tragrollen der unteren Stationen (Rücklauf) = 1 [-] (Tab. 15, Seite 22)

En la Tabla 8 de pág. 14 obtener la superficie S [m²] de la sección máxima del material a transportar (con ángulo de sobrecarga dinámica $\rho^\circ=20$), con banda de caucho $N=1.000$ [mm] y estaciones por ternas de rodillos de artesa $\lambda^\circ=30$.

Valor hallado:

$$S = 0,1040 \quad [\text{m}^2]$$

La conformación de la estación es óptima, porque el valor de sección S [m²] calculado (fórmula 7) es inferior al hallado en la Tabla 8,

$$0,0992 < 0,1040 \quad [\text{m}^2]$$

En la Tabla 11 de pág. 18, controlar si la anchura escogida de banda $N=1.000$ [mm] permite transportar con seguridad el material M con tamaño p [mm] requerido en el proyecto.

La selección de la anchura N [mm] de banda es óptima porque el valor hallado de tamaño p [mm], del material transportable, es superior al del material M a transportar,

$$400 > 175 \div 200 \quad [\text{mm}]$$

Seguir adelante controlando en la Tabla 13 de pág. 19, si la velocidad $v=1,75$ [m/s] escogida de la banda anchura $N=1.000$ [mm] permite transportar con seguridad el material M con tamaño p [mm] requerido en el proyecto.

La selección de la velocidad v [m/s] de transporte es óptima, porque es inferior a la máxima consentida,

$$1,75 < 3,15 \quad [\text{m/s}]$$

De esta análisis preliminar se establece:

- **D** diámetro de los rodillos a instalar = 108 [mm] (Tabla 16, pág. 26)
- **L3** longitud de los rodillos superiores (de ida) = 388 [mm] (Tabla 18, pág. 29)
- **L1** longitud de los rodillos inferiores (de retorno) = 1158 [mm] (Tabla 18, pág. 29)
- **Pn** peso medio de la banda = 13,9 [kg/m] (Tabla 14, pág. 21)
- **Ka** coeficiente de concentración de la carga sobre los rodillos de las estaciones superiores (de ida), = 0,68 [-] (Tabla 15, pág. 22)
- **Ka** coeficiente de concentración de la carga sobre los rodillos de las estaciones inferiores (de retorno), = 1 [-] (Tabla 15, pág. 22)

Jetzt werden die Werte der gleichmäßigen Belastungen **Qs** [daN≈kgf], **Qi** [daN≈kgf] der oberen Stationen (Antrieb) und der unteren (Rücklauf) berechnet:

$$Q_s = l_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) = 1 \cdot \left(13,9 + \frac{1.000}{3,6 \cdot 1,75} \right) = 172,63 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(9)$$

$$Q_i = l_i \cdot P_n \cdot 2,5 = 2 \cdot 13,9 \cdot 1,5 = 41,7 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(10)$$

Jetzt bestimmt man die tatsächlichen max. Belastungswerte **Qa** [daN≈kgf], **Qr** [daN≈kgf] welche auf den einzelnen oberen Stationen (Antrieb) und den unteren (Rücklauf) lasten.

$$Q_a = Q_s \cdot K_c \cdot K_a = 172,63 \cdot 1,07 \cdot 0,68 = 125,60 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(11)$$

$$Q_r = Q_i \cdot K_c \cdot K_a = 41,7 \cdot 1,07 \cdot 1 = 44,61 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(12)$$

Die Belastungswerte **Qa**, **Qr** der einzelnen Rollen der Rolleneinstellungen müssen unter der realen Tragkraft **Cr** der einzubauenden Tragrollen liegen.

Calcular los valores de las cargas uniformes **Qs** [daN≈kgf], **Qi** [daN≈kgf] gravantes sobre las estaciones superiores (de ida) e inferiores (de retorno):

$$Q_s = l_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) = 1 \cdot \left(13,9 + \frac{1.000}{3,6 \cdot 1,75} \right) = 172,63 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(9)$$

$$Q_i = l_i \cdot P_n \cdot 2,5 = 2 \cdot 13,9 \cdot 1,5 = 41,7 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(10)$$

Determinar ahora los valores de las cargas máximas efectivas **Qa** [daN≈kgf], **Qr** [daN≈kgf] gravantes sobre cada rodillo de las estaciones superiores (de ida) e inferiores (de retorno):

$$Q_a = Q_s \cdot K_c \cdot K_a = 172,63 \cdot 1,07 \cdot 0,68 = 125,60 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(11)$$

$$Q_r = Q_i \cdot K_c \cdot K_a = 41,7 \cdot 1,07 \cdot 1 = 44,61 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(12)$$

Las cargas **Qa**, **Qr** gravantes sobre cada rodillo de las estaciones deben ser inferiores a las cargas reales **Cr**, que pueden soportar los rodillos a instalar.

Tabelle 16

EMPFOHLENER ROLLENDURCHMESSER IN ABHÄNGIGKEIT VON DER GURTBREITE
DIAMETRO DE RODILLO ACONSEJADO EN FUNCION DE LA ANCHURA DE BANDA

Tabla 16

Gurt banda N	D = mm Rollendurchmesser diámetro de los rodillos															
	38	48	50	60	63,5	76	89	102	108	127	133	159	194	90	110	140
300	•	•	•	•												
350	•	•	•	•	•											
400			•	•	•	•								•		
450				•	•	•								•		
500				•	•	•	•							•		
600				•	•	•	•							•		
650					•	•	•	•						•		
700						•	•	•						•	•	
800							•	•	•					•	•	•
900							•	•	•	•					•	•
1000							•	•	•	•	•				•	•
1200										•	•	•				•
1400											•	•				
1600												•	•			
1800													•			
2000													•			

 Stahlrohr *Tubo acero*
 PVC und HDPE Rohr *Tubo PVC y HDPE*

Die reale Tragfähigkeit Cr wird nach der Formel berechnet:

Calculo de la capacidad de carga real Cr , según la fórmula:

$$Cr = C \cdot Kr \cdot Kh \quad [daN \approx kgf] \quad \dots(1)$$

$$Cr = C \cdot Kr \cdot Kh \quad [daN \approx kgf] \quad \dots(1)$$

Die Nachprüfung kann nicht sofort erfolgen, weil man den Rollentyp (Berechnungsfaktor) kennen muß, um die Werte C [daN≈kgf] (Tabelle 1,2 und 3, Seite 7,8 und 9) bestimmen zu können. Den Wert Kr [-] entnimmt man der Tabelle 5, Seite 11, den Wert Kh [-] der Tabelle 6, Seite 11.

El calculo no es inmediato puesto que, para determinar los valores de C [daN≈kgf] (Tablas 1, 2 y 3 de pag. 7, 8 y 9) hace falta conocer el tipo de rodillo (objeto del calculo). El valor Kr [-] se obtiene de la Tabla 5 de pag. 11, el de Kh [-] de la Tabla 6 de pag. 11.

Normalerweise empfiehlt TECNORULLI den Anwendem mittels der Tabelle 17, die Serie der einzusetzenden Rolle in Abhängigkeit des Geschwindigkeitsbereichs des Transportes v [m/s] und der Gurtbreite N [mm].

Aprovechando la experiencia de empleo TECNORULLI, en la Tabla 17, aconseja a los Proyectistas la Serie de rodillo a adoptar, en función del campo de velocidad v [m/s] de transporte y de la anchura N [mm] de banda.

Da das Projekt die Geschwindigkeit von v 1,5 [m/s] und Gurtbreite $N = 1.000$ [mm] hat, können die einzusetzenden Tragrollen die der **Serie 20.0** sein.

Puesto que la velocidad de proyecto es v 1,5 [m/s] y la anchura $N = 1.000$ [mm] de banda, los rodillos a adoptar pueden pertenecer a la **Serie 20.0**.

Tabelle 17		EMPFOHLENE ROLLENSERIE IN ABHÄNGIGKEIT VON DER GURTBREITE UND DER FÖRDERBANDGESCHWINDIGKEIT																		Tabla 17		
		SERIE DE RODILLOS ACONSEJADA EN FUNCION DE LA ANCHURA DE BANDA Y DE LA VELOCIDAD DEL TRANSPORTADOR																				
Gurt banda N	Rollenserie serie de los rodillo																					
	13.0	13.1.0	13.2.0	13.3.0	17.1.0	21.0	21.0.1	14.0	15.0	15.1.0	20.0	20.1.0	20.3.0	25.0	25.1.0	25.3.0	30.0	30.1.0	30.3.0	40.0	40.1.0	40.3.0
300	•	•	•	•																		
350	•	•	•	•																		
400	•	•	•	•		•																
450	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
500	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
600	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
650					•	•	•	•	•	•	•	•										
700						•	•	•	•	•	•	•										
800						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•							
900											•	•	•	•	•	•		•	•			
1000											•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
1200											•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1400														•	•	•	•	•	•	•	•	•
1600																•	•			•	•	•
1800																				•	•	•
2000																				•	•	•

gültig bis $v < 1$ m/s
apto para $v < 1$ m/s
 gültig bis $v < 1,5$ m/s
apto para $v < 1,5$ m/s
 gültig bis $v < 4,5$ m/s
apto para $v < 4,5$ m/s

Die Tragrolle mit Durchmesser $D = 108$ [mm], wie an Hand der vorhergehenden Paragraphen festgelegt, gehört zu der Rollen-Serie 20.0 und dem Typ 20.0.13, Seite 47 an.

El rodillo con diametro $D = 108$ [mm], establecido en los parrafos anteriores, pertenece a la Serie de los rodillos 20.0 y es el tipo 20.0.13, pág. 47.

Überprüfung der reellen Tragfähigkeit C_r der Tragrollen Typ 20.0.13 x L = 388, für die oberen Stationen (Antrieb) der Förderbänder N = 1.000 [mm]:

$$C = 204 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad (\text{Tabelle 2, pag. 8})$$

$$K_r = 1 \quad [-] \quad (\text{Tabelle 5, pag. 11})$$

$$K_h = 0,695 \quad [-] \quad (\text{Tabelle 6, pag. 11})$$

$$\begin{aligned} C_r = C \cdot K_r \cdot K_h &= 204 \cdot 1 \cdot 0,695 = \\ &= 141,78 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1A) \end{aligned}$$

Überprüfung der reellen Tragfähigkeit C_r der Tragrollen Typ 20.0.13 x L=1.000 [mm]:

$$C = 204 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad (\text{Tabelle 2, pag. 8})$$

$$K_r = 0,769 \quad [-] \quad (\text{Tabelle 5, pag. 11})$$

$$K_h = 0,695 \quad [-] \quad (\text{Tabelle 6, pag. 11})$$

$$\begin{aligned} C_r = C \cdot K_r \cdot K_h &= 204 \cdot 0,769 \cdot 0,695 = \\ &= 109,02 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1R) \end{aligned}$$

Control de la capacidad de carga real C_r del rodillo tipo 20.0.13 x L 388 [mm], para estaciones superiores (de ida) del transportador de banda N = 1.000 [mm]:

$$C = 204 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad (\text{Tabla 2, page 8})$$

$$K_r = 1 \quad [-] \quad (\text{Tabla 5, page 11})$$

$$K_h = 0,695 \quad [-] \quad (\text{Tabla 6, page 11})$$

$$\begin{aligned} C_r = C \cdot K_r \cdot K_h &= 204 \cdot 1 \cdot 0,695 = \\ &= 141,78 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1A) \end{aligned}$$

Control de la capacidad de carga real C_r del rodillo tipo 20.0.13 x L 1.158 [mm], para estaciones inferiores (de retorno) del transportador de banda N = 1.000 [mm]:

$$C = 204 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad (\text{Tabla 2, page 8})$$

$$K_r = 0,769 \quad [-] \quad (\text{Tabla 5, page 11})$$

$$K_h = 0,695 \quad [-] \quad (\text{Tabla 6, page 11})$$

$$\begin{aligned} C_r = C \cdot K_r \cdot K_h &= 204 \cdot 0,769 \cdot 0,695 = \\ &= 109,02 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1R) \end{aligned}$$

Die Auswahl beider Tragrollen ist optimal, weil sie der Formel guten Spielraum läßt:

$$C_r > Q_a = 141,78 > 125,60 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1A)$$

und

$$C_r > Q_r = 109,78 > 44,61 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1R)$$

La selección de los dos rodillos es óptima, porque satisface ampliamente la expresión:

$$C_r > Q_a = 141,78 > 125,60 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1A)$$

y

$$C_r > Q_r = 109,78 > 44,61 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1R)$$

NORMALLÄNGEN DER ROLLEN FÜR FÖRDERBÄNDER

Unter Rollenlänge versteht man den Abstand zwischen den Innenseiten der beiden an den Achsenden befindlichen Schlüssel­flächen (L1, L2, L3).

Die STANDARDLÄNGEN der Rollen sind von den ISO-Normen (International Organisation for Standardization) 1537/75, 1535/75 und von der DIN Normen 15207, 22107 und 22112 festgelegt. Beim Ausfüllen der Tabelle 18 hat TECNORULLI Tragrollenlängenwerte angegeben (und mit einem Sternchen gekennzeichnet), welche sich auf Bandbreiten beziehen, die zwar viel benutzt werden, aber nicht mit den o.g. Normen übereinstimmen.

LONGITUDES NORMALIZADAS DE LOS RODILLOS PARA TRANSPORTADORES DE BANDA

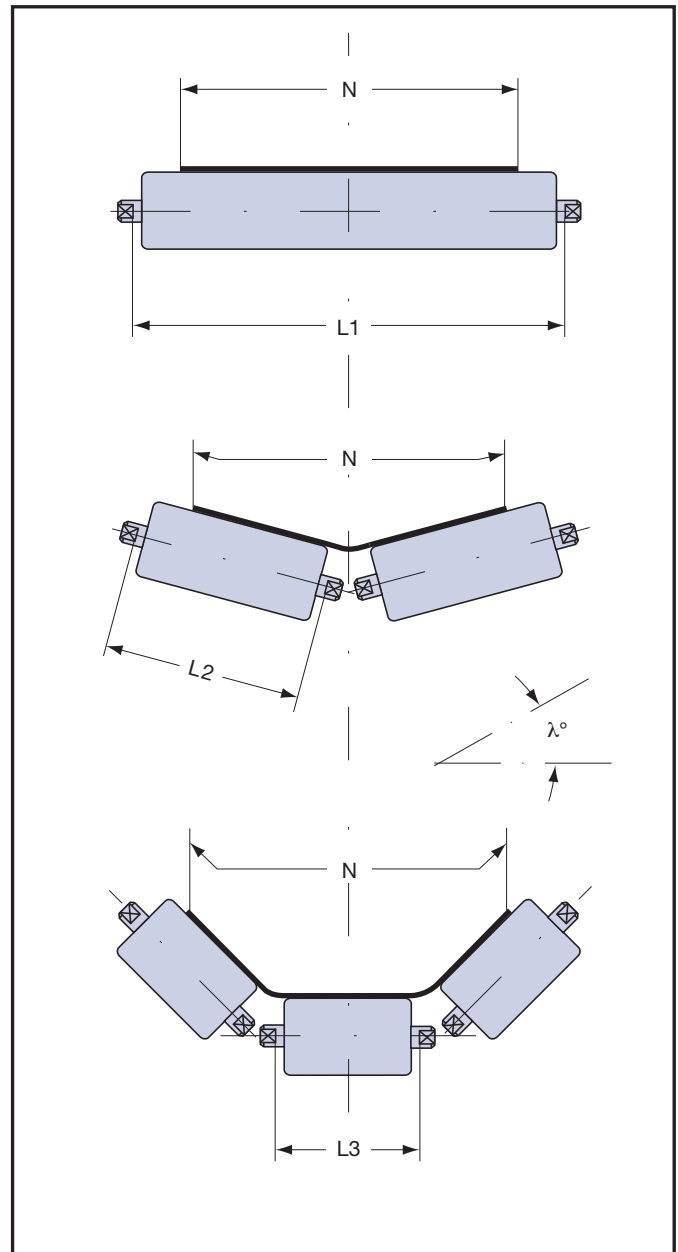
Por longitud del rodillo se entiende la distancia lineal comprendida entre la parte interna de las dos llaves de tijación tresadas sobre el eje (L 1, L2, L3).

Las LONGITUDES NORMALIZADAS de los rodillos estan establecidas en las Normas ISO (International Organization for Standardization) 1537/75, 1535/75 y en las normas DIN 15207, 22107 y 22112. TECNORULLI los indica sobre la Tabla 18, señalando con un asterisco, las longitudes de los rodillos para transportadores de anchura de banda de uso comun que no estan contemplados por la Norma arriba mencionada.

Tabelle 18 **ROLLENLÄNGEN LONGITUDES DE LOS RODILLOS** *Tabla 18*

Gurt banda	Flachrollen Rodillos planos $\lambda^\circ = 0$		Zweifachrollen Rodillos a pares $\lambda^\circ = 20$		Dreifachrollen Rodillos a terna $\lambda^\circ = 20, 30, 35,$ 40, 45	
	L1		L2		L3	
N	ISO	DIN	ISO	DIN	ISO	DIN
300	388	386	208	206		
350*	438*	436*	233*	231*		
400	508	506	258	256	168	166
450*	558*	556*	283*	281*	188*	186*
500	608	606	323	321	208	206
600*	708*	706*	373*	371*	238*	236*
650	758	756	388	386	258	256
700*	808*	806*	416*	414*	308*	306*
800	958	956	473	471	323	321
900*	1058*	1056	538*	536	358*	356
1000	1158	1156	608	606	388	386
1200	1408	1406	708	706	473	471
1400	1608	1606	808	806	538	536
1600	1808	1806	908	906	608	606
1800	2008	2006	1008	1006	678	676
2000	2208	2206	1108	1106	758	756
2200*	2508*	2506*	1258*	1256*	808*	806*
2400*	2808*	2806*	1408*	1406*	908*	906*

* Nicht in den ISO-DIN Normen
* No contemplados por las Normas ISO-DIN



**METALLROHRÜBERZUG
REVESTIMIENTOS DEL TUBO DE METAL****Gmf****Gummiüberzug im Kaltverfahren
Revestimiento con caucho en frío**

Die mit Naturgummi oder synthetischem Gummi unter Zuhilfenahme von Klebstoffen beschichteten Rohre sind gegen Abreibung, Säuren, Öl und Fette, sowie Wärme beständig. Die Schicht, mit einer Dicke von $3 \div 6$ [mm], bildet eine rohe oder geschliffene Oberfläche, Shore Härte A [°].

Die spezifische Betriebstemperatur ist der Mischung angepasst.

Los tubos revestidos con chapa de caucho natural y sintético mediante pegamentos adecuados son resistentes a la abrasión, a los ácidos, a los aceites y a las grasas, al calor. La chapa, de espesor $3 \div 6$ [mm] presenta superficie no acabada o rectificada, dureza Shore A [°], a petición.

Temperatura de trabajo específica de la mezcla adoptada.

Gmv**Gummiüberzug im Warmverfahren
Revestimiento con caucho vulcanizado**

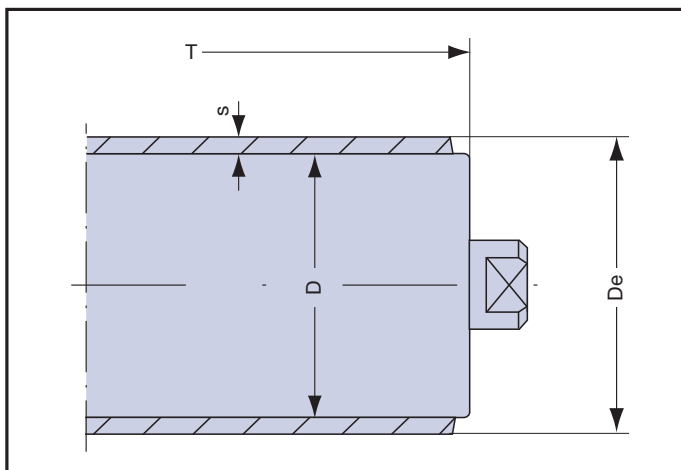
Die mit Mischungen aus Naturgummi oder synthetischem Gummi oder Polyurethanelastomer (Vulkollan®, Adiprene®, usw.) beschichteten Rohre weisen eine perfekte Haftung zwischen Mantel und Überzug auf. Die Beschichtung wird mittels Fusion und anschließendem Schleifen aufgetragen. Anhand der spezifischen technischen Eigenschaften eines jeden Materials wird der korrekte Überzugstyp für jede einzelne Anwendung ausgewählt.

Los tubos revestidos con mezcla de caucho natural, sintético o elastómero poliuretánico (Vulkollan®, Adiprene®, etc.) aplicados por fusión y sucesivorectificado, poseen una perfecta adherencia entre cuerpo y revestimiento. La elección correcta del tipo de revestimiento para cada aplicación depende de las peculiaridades técnicas específicas de cada material.

Pvc**Weicher PVC-Überzug
Revestimiento con funda de PVC blando**

Die durch thermisches Verfahren mit Polyamidharz beschichteten Rohrmäntel sind gegen Meerwasser, salzhaltige Nebel und verschiedene chemische Einflüsse beständig. Die Rilsanbeschichtung ist $0,2 \div 0,3$ [mm] stark und kann durch Aufprallen von Gegenständen beschädigt werden. Betriebstemperatur: $-10 \div +50$ [°C].

Los cuerpos revestidos por medio del procedimiento termoplástico de resina poliamídica son resistentes al agua del mar, a la niebla salina, a los diversos agentes químicos. El estrato, con un espesor $0,2 \div 0,3$ [mm], puede ser dañado por los choques con cuerpos contundentes. Temperatura de trabajo: $-10 \div +50$ [°C].

**Rls****Rilsanbeschichtung
Rilsanización**

Die mit einem grauen, gelben oder schwarzen PVC-Überzug versehenen Rohre haben eine glatte Oberfläche, die gegen Chemikalien und Verschleiß beständig ist. Abmessungen und Gewicht des Überzugs siehe Tabelle 1. Betriebstemperatur: $-10 \div +40$ [°C].

Los tubos revestidos con forro de PVC blando de color gris, amarillo o negro, presentan una superficie lisa resistente a los agentes químicos, y al deterioro. Dimensiones y peso del forro, ver Tabla 1.

Temperatura de trabajo: $-10 \div +40$ [°C].

Gmg**Gummiüberzug
Revestimiento con forro de caucho**

Die mit glattem Gummi, oder mit schwarzer Teerleinwand überzogenen Rohre, besitzen gute Reibungs-, Abkrat- und Antischiefeigenschaften.

Abmessungen und Gewicht des Überzugs, siehe Tabelle 20.

Betriebstemperatur: $-5 \div +80$ [°C].

Los tubos revestidos con forro de caucho liso o con impresión de tela de color negro, con o sin insertos textiles, poseen características de buena adherencia, des-costrante y antiabrasiva. Dimensiones y peso del forro, ver Tabla 20.

Temperatura de trabajo: $-5 \div +80$ [°C].

Tabelle 19 **PVC-ÜBERZUG
REVESTIMIENTO CON FUNDA DE PVC** Tabla 19

De	D	s PVC	Gewicht des Bezugs in kg peso del revestimiento kg		T max.
			T = 200	mehr pro cm más por cm	
27,2	24	1,6	0,0158	0,00079	3000
34	30	2	0,0510	0,0025	
36	32		0,0542	0,0027	
43	38	2,5	0,0807	0,0040	
45	40		0,0847	0,0042	
53	48		0,1006	0,0050	
55	50		0,1046	0,0052	
65	60		0,1246	0,0062	
82	76	3	0,1890	0,0094	
95	89		0,2201	0,0110	
109	102		3,5	0,2944	

Tabelle 20 **GUMMIÜBERZUG
REVESTIMIENTO CON FORRO DE CAUCHO** Tabla 20

De	D	s Gummi caucho	Gewicht des Bezugs in kg peso del revestimiento kg		T max.
			T = 200	mehr pro cm más por cm	
46	38	4	0,1160	0,0058	3000
56	48		0,1436	0,0071	
58	50		0,1492	0,0074	
68	60		0,1768	0,0088	
84	76		0,2210	0,0110	
97	89		0,2571	0,0128	
110	102		0,2928	0,0146	

BEHANDLUNG DER STAHLROHRE TRATAMIENTO DEL TUBO DE ACERO

Znc **Blauverzinktes Rohr**
Tubo galvanizado azul

Znc **Feuerverzinkung**
Galvanizado en caliente

Die mit Chrom und Zink galvanisch passivierten Rohrmäntel sind korrosionsbeständig, und zwar besonders gegen Industrieabgase.

Los cuerpos tratados mediante proceso electrolítico de galvanizado pasivado al cromo son resistentes a la oxidación, especialmente en los casos de exposición a la atmósfera industrial.

Ve **Lackierung**
Pintado

Die mit einem Schutzanstrich aus Epoxypulver, - im Brennofen bei 190 ÷ 200 [°C] wärmehärtend -, versehenen Rohrmäntel sind rostbeständig.

Los cuerpos protegidos mediante pinturas con polvos epoxídicos termoendurecedores en el horno de cocción a 190 ÷ 200 [°C], son resistentes a la oxidación.

Cr **Verchromtes Rohr**
Tubo cromado

Die elektrogalvanisch behandelten Rohrmäntel mit doppelter Nickel-Chromschicht und anschließendem Polieren besitzen eine hohe Oberflächenhärte.

Los cuerpos tratados mediante procedimiento electrogalvánico con doble depósito de níquel-cromo pasibles de acabado especcular, presentan una particular dureza superficial.

AUSFÜHRUNG DER METALLROHRE FABRICACIÓN DEL TUBO DE METAL

Ts **Stahlrohr**
Tubo acero

Die Rohre der Standardrollen sind aus Bandstahl S 235JR hergestellt, auf Wunsch S 355JR, warmgewalzt und anschließend kaltverformt.

Todos los tubos de los rodillos con una fabricación estándar se obtienen a partir de una banda de acero tipo S 235JR, a petición S 355JR, laminada en caliente y sucesivamente trefilada en frío.

Ix **Inoxstahlrohr**
Tubo acero inox

Die Inoxrohre sind aus Austenitbandstahl AISI 304 (V2A), auf Wunsch AISI 316 (V4A), hergestellt, warmgewalzt und anschließend kaltgeformt, passiviert und satiniert. Aufgrund der Korrosions- und Wärmebeständigkeit werden sie in der chemi-

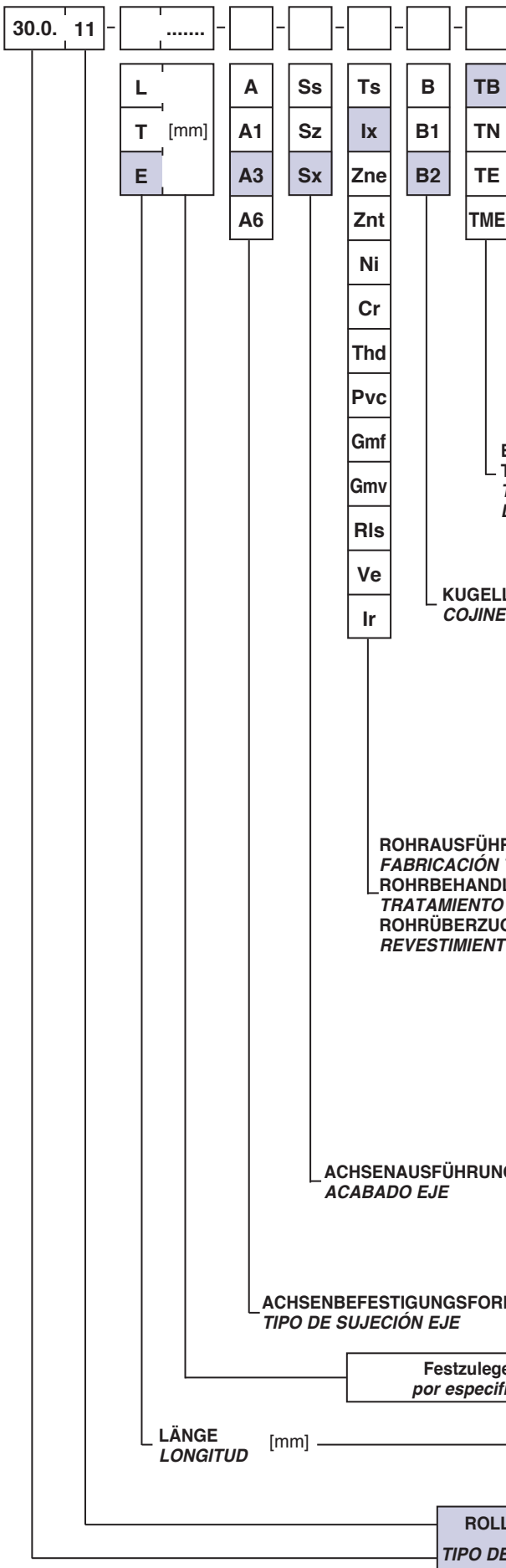
Los tubos de inox se obtienen de banda de acero austenítico tipo AISI 304, a petición AISI 316, laminada en caliente y sucesivamente trefilada en frío, pasivada y satinada. Por las propiedades de resistencia a la oxidación y al calor se emplean en la industria químico-alimentaria.

BETRIEBSTEMPERATUR TEMPERATURA DE TRABAJO

Der Betriebstemperaturbereich von Rollen legt fest, welche Art von Lagern, Schutz- und Schmiermitteln während der Herstellung verwendet wird. Standardrollen haben normale **N** Betriebstemperaturbereiche. Rollen mit speziellen Oberflächen (PVC, GMG, GMV, RLS) haben fest definierte Betriebstemperaturbereiche.

*El campo de temperatura de funcionamiento en el que se utilizará el rodillo determina, durante la fase de construcción, el tipo de cojinetes, protecciones y lubricante. Los rodillos de producción estándar tienen un rango de temperatura de funcionamiento normal **N**. Los rodillos con un acabado particular (PVC, GMG, GMV, RLS) tienen un rango de temperatura de funcionamiento específico.*

Tabelle 21 BETRIEBSTEMPERATUR TEMPERATURA DE TRABAJO Tabla 21			
T[°C]			
-40 ÷ -10	-10 ÷ +90	+90 ÷ +150	+150 ÷ +230
B	N	E	ME
tief baja	normal normal	hoch elevada	sehr hoch muy elevada



Die Bezeichnung der Rollen erfolgt durch Codes: Rollentyp (Serie, Rohrcode), Länge [mm] (L Einlegemaß, T Rohrlänge, E Gesamtlänge der Achse), Befestigungsformen (Seite 35 und 43), Achsenausführung, Rohrausführung Betriebstemperatur (Seite 30 und 31).

La designación del rodillo está constituida por los códigos: tipo de rodillo (Serie, código tubo), longitud [mm] (L entre bastidor, T del tubo, E total del eje), tipo de sujeción (págs. 35 y 43), acabado eje y tubo, temperatura de trabajo (de págs. 30 y 31).

BEISPIELE FÜR DIE CODEBEZEICHNUNG DER ROLLEN
EJEMPLOS DESIGNACIÓN CÓDIGO DE LOS RODILLOS

30.0.11 - L900

STANDARDAUSFÜHRUNG
Fabricación ESTÁNDAR

30.0.11 - E782 - A3 - Sx - Ix - B2 - TB

SONDERAUSF.
Fab. ESPECIAL

TB	Tiefe Temperatur Temperatura baja	-20 ÷ -5	[°C]
TN	Normale Temperatur Temperatura normal	-5 ÷ +80	[°C]
TE	Hohe Temperatur Temperatura alta	+80 ÷ +180	[°C]
TME	Sehr hohe Temperatur Temperatura muy alta	+180 ÷ +300	[°C]

B	Radial-Querkugellager aus Stahl Cojinetes radiales-obliquos de acero
B1	Radialkugellager aus Stahl Cojinetes radiales de acero
B2	Radialkugellager aus rostfreiem Stahl AISI 420 Cojinetes radiales de acero inoxidable AISI 420

Ts	Stahlrohr Tubo de acero
Ix	Rohr aus rostfreiem Stahl AISI 304 Tubo de acero inoxidable AISI 304
Zne	Blauverzinktes Stahlrohr Tubo de acero galvanizado azul
Znt	Gelbverzinktes Stahlrohr Tubo de acero galvanizado amarillo
Ni	Vernickeltes Stahlrohr Tubo de acero niquelado
Cr	Verchromtes Stahlrohr Tubo de acero cromado
Thd	Warmgehärtetes Stahlrohr Tubo de acero templado
Pvc	Überzug aus weichem PVC-Schlauch Revestimiento con forro blando de PVC
Gmf	Gummiüberzug im Kaltverfahren Revestimiento con caucho en frío
Gmv	Gummiüberzug im Warmverfahren Revestimiento con caucho vulcanizado
Rls	Stahlrohr mit grauer Rilsanbeschichtung Tubo de acero rilsanizado gris
Ve	Lackiertes Rohr Tubo de acero pintado
Ir	Bestückung mit Pufferringen Revestimiento con anillos amortiguadores

Ss	Stahlachse Eje de acero
Sz	Achse aus verzinktem Stahl Eje de acero galvanizado
Sx	Achse aus rostfreiem Stahl AISI 304 Eje de acero inoxidable AISI 304

A	Achse mit gefrästen Schlüsseln (SW) Eje con llaves (Ch) fresadas
A1	Achse mit Außengewinde Eje con rosca externa
A3	Achse mit Bohrung und Innengewinde Eje perforado y con rosca interna
A6	Feste zylindrische Achse Eje fijo cilíndrico

T	Rohrlänge Longitud del tubo
L	Abstand zwischen den gefrästen (SWs) Schlüsselflächen Longitud entre llaves (Ch) fresadas
E	Achslänge Longitud del eje

11	Rohrdurchmessercode Código diámetro del tubo
30.0.	Grundrollen-Serie Serie del rodillo base

GEBÖRDELTE STAHLROLLEN
RODILLOS DE ACERO PRENSADOS



Stahlrollen bestehend aus Präzisionsstahlmantel und gebördelten Rollenböden.

Sie werden mit vorgeschmierten und durch Doppellabyrinthdichtungen geschützten Radial- oder Schrägkugellagern ausgerüstet.

Sie werden für Förderbänder mit leichter bis mittelschwerer Belastung eingesetzt.

Die Schemen und Tabellen auf Seite 34 geben Abmessungen und Höchstbelastungen an.

Betriebstemperatur: $-5 \div +90$ [°C].

Rodillos de acero con el cuerpo compuesto por tubo y por cabezas porta-cojinetes unidos por presión.

Montan cojinetes oblicuos o radiales de bolas, prelubricados y protegidos con juntas guardapolvo de doble laberinto.

Los rodillos de acero prensados se emplean en los transportadores de banda con cargas contenidas o medianas - pesadas.

Los esquemas y las Tablas de la pág. 34 indican sus características dimensionales y las cargas máximas que soportan. Temperaturas de trabajo: $-5 \div +90$ [°C].

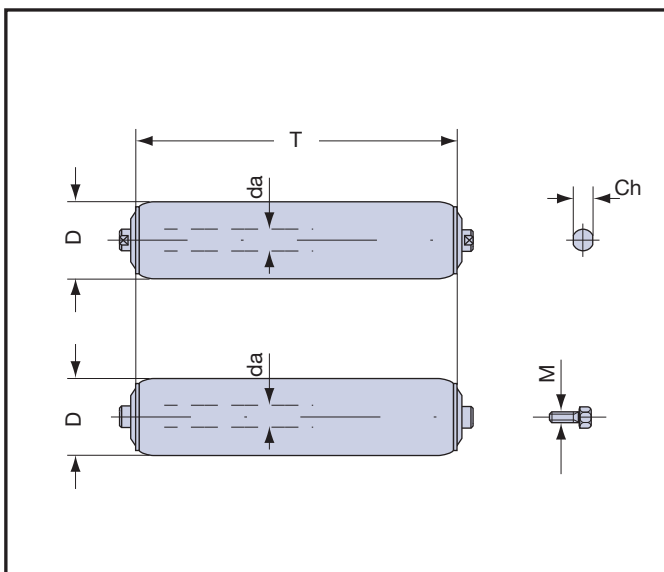


Tabelle 22 Tabla 22

Serie serie	da	D	Ch	M	T		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]	Seite pag.
					min.	max.		
13.0	15	60	12	8	80	1400	daN 260	36
		76		10				

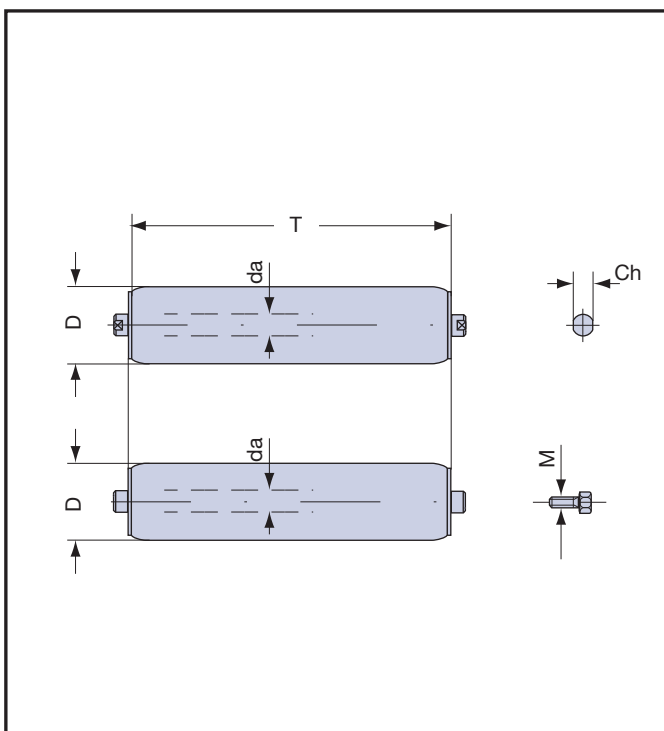


Tabelle 23 Tabla 23

Serie serie	da	D	Ch	M	T		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]	Seite pag.
					min.	max.		
13.1.0	15	60	17	8 10	80	1600	daN 350	37
		76						
		89						
13.2.0	15	60	17	8 10	80	1400	daN 260	38
		76						
		89						
13.3.0	15	60	17	8 10	80	1600	daN 360	39
		76						
		89						

Tabelle 24 Tabla 24

Serie serie	da	D	Ch	M	T		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]	Seite pag.
					min.	max.		
	17	60	15	10 12	80	1600	daN 320	40
		76						
		89						

BEFESTIGUNGSFORMEN

Gemäß ihrem Einsatz haben die Rollen spezifische Befestigungsformen.

Die Schemen und Tabelle 25 geben die verschiedenen Achsenden an, die im TECNORULLI Produktionsprogramm «gebördelten Stahltragrollen» vorgesehen sind.

Auf Anfrage können andere Befestigungsformen und Rollen mit Achszapfen geprüft werden.

TIPOS DE SUJECIÓN

Los rodillos, según sea su aplicación, tienen formas específicas de sujeción a la estructura.

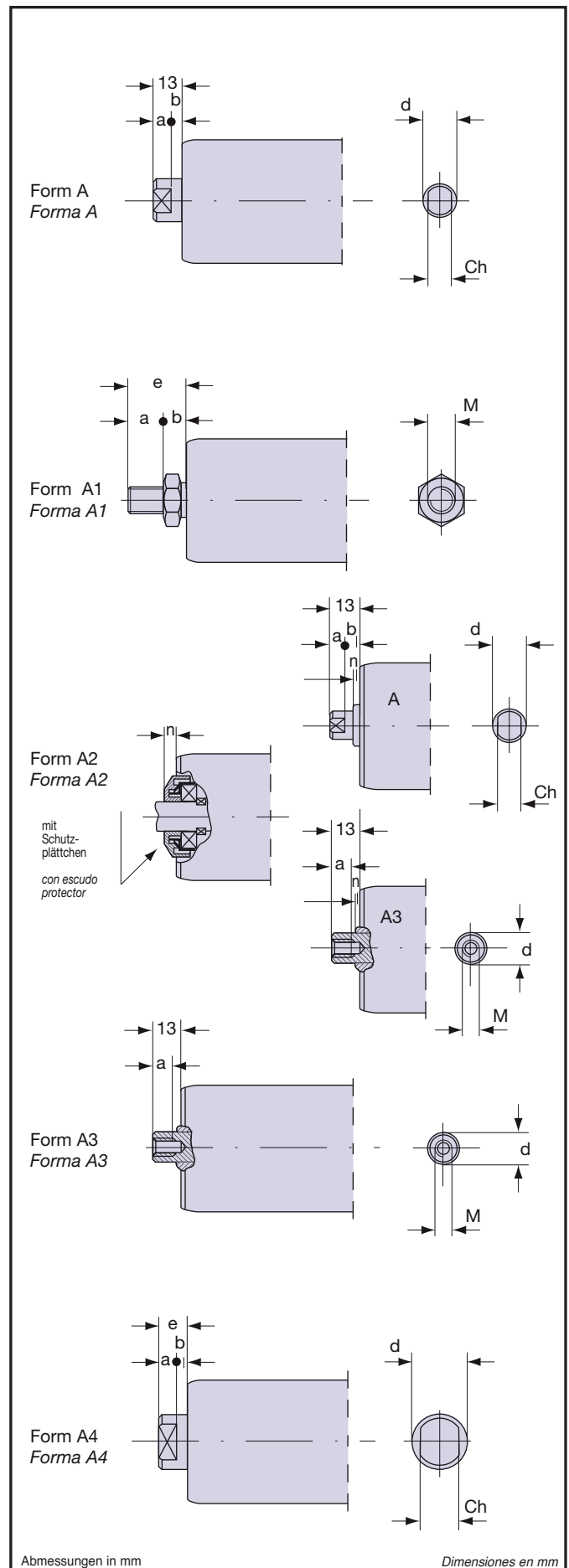
Los esquemas y la Tabla 25 indican las formas de extremidades de los ejes previstas en el programa «rodillos libres de acero prensados» de producción TECNORULLI. A petición se examinan otros tipos de sujeción y rodillos con semiejes.

Tabelle 25 **ACHSENDEN EXTREMOS DE LOS EJES** Tabla 25

Form forma	Grundrollen Serie serie de los rodillos base					
	13.0	13.1.0	13.2.0	13.3.0	17.1.0	
A	d	15-20	20	20	20	17
	a	9	9	9	9	9
	b	4	4	4	4	4
	Ch	12	17	17	17	15
A1	M	14	14	14	14	16
	e	35	35	40	40	47
	a	21	21	22	22	30
A	b	14	14	18	18	17
	d	15	20			
	e	15	13			
	a	9	9			
	b	6	4			
	Ch	12	17			
A3	n	5,5	0,5			
	d	15	20			
	M*	8-10	8-10			
A3	a	15	15			
	n	5,5	0,5			
	d	15	20	20	20	17
A3	M*	8-10	8-10	8-10	8-10	10-12
	a	15-20	15-20	15-20	15-20	20
A4	d			35	35	
	e			14	14	
	a			10	10	
	b			4	4	
	Ch			30	30	

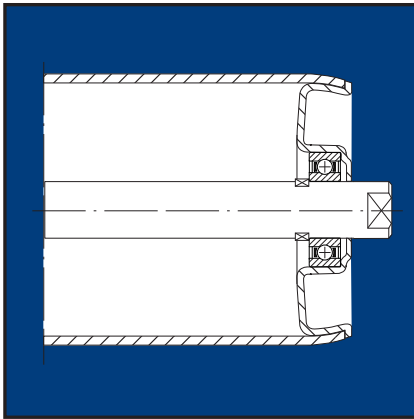
* Metrisches Gewinde ISO; UNI 4534-64 und 4536-64

* fileteado métrica ISO; UNI 4534-64 y 4536-64



Abmessungen in mm

Dimensiones en mm



GEBÖRDELTE TRAGROLLEN

Stahlrollen mit Radialkugellagern Typ 6202 ausgerüstet.

Auf Wunsch mit geschmierten und geschützten Schrägkugellager.

Der Rollenmantel besteht aus Präzisionsstahlrohr und gebördelten Rollenböden.

Sie werden für Förderbänder mit mittlerer Belastung und Geschwindigkeit bei guten Umweltbedingungen eingesetzt.

Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 35.

RODILLOS PRENSADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales de bolas tipo 6202.

A petición se suministran con cojinetes oblicuos de bolas prelubricados y protegidos.

El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de espesor constante y cabezales porta-cojinetes firmemente prensados. Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades medianas, en condiciones ambientales buenas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 35.

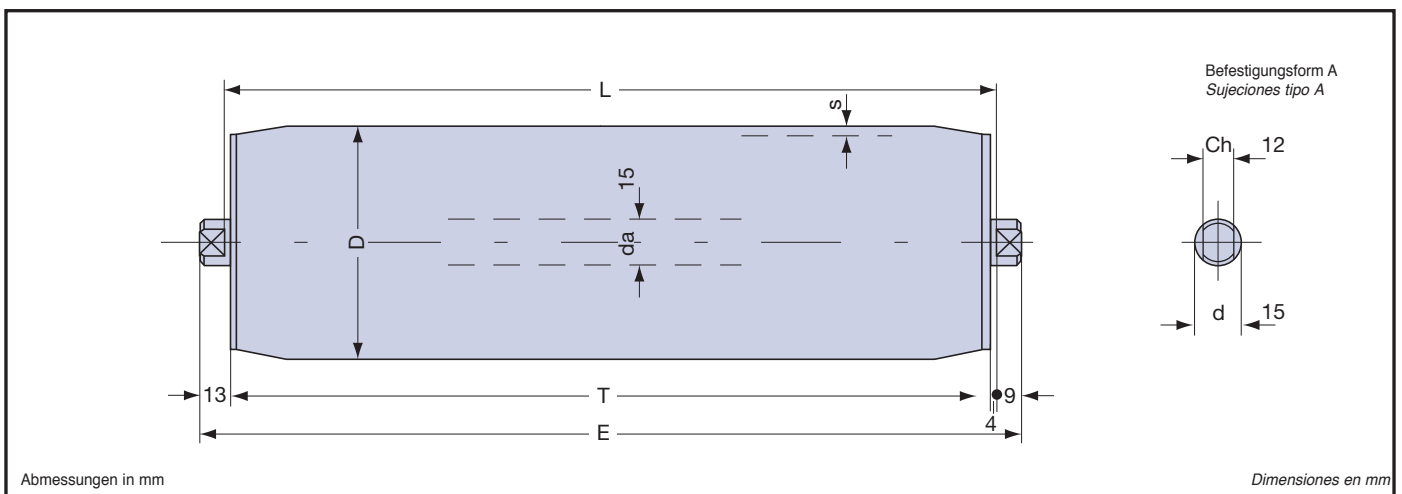


Tabelle 26

GRUNDROLLEN SERIE 13.0 SERIE RODILLOS BASE 13.0 ROLLERS

Tabla 26

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
13.0.9	60	2	L-8	L+18	6202	80	1400	1,107	0,0425	0,791	0,0286	daN 260
13.0.10	76							1,330	0,0504	1,014	0,0365	

Tabelle 27

**Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte**

Tabla 27

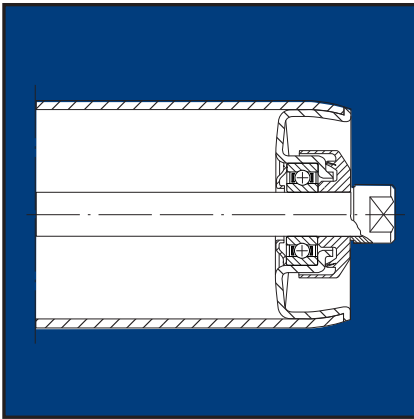
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador									
v	0,02	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
D	Cd = daN-kgf								
60	217	125	102	92	81	61	47	40	34
76	230	138	120	103	94	68	54	46	42

Tabelle 28

**Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo**

Tabla 28

Länge longitud	L=mm	308	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	1	1	1	0,986	0,939	0,917



GEBÖRDELTE TRAGROLLEN

Stahlrollen mit geschmierten und geschützten Radialkugellagern vom Typ 6202.

Der Rollenmantel besteht aus Präzisionsstahlrohr und gebördelten Rollenböden.

Sie werden für Förderbänder mit mittlerer Belastung und Geschwindigkeit bei normalen Umweltbedingungen eingesetzt.

Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 35.

RODILLOS PRENSADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales de bolas tipo 6202 engrasados y protegidos.

El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes firmemente prensados.

Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades medianas, en condiciones ambientales normales.

Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 35.

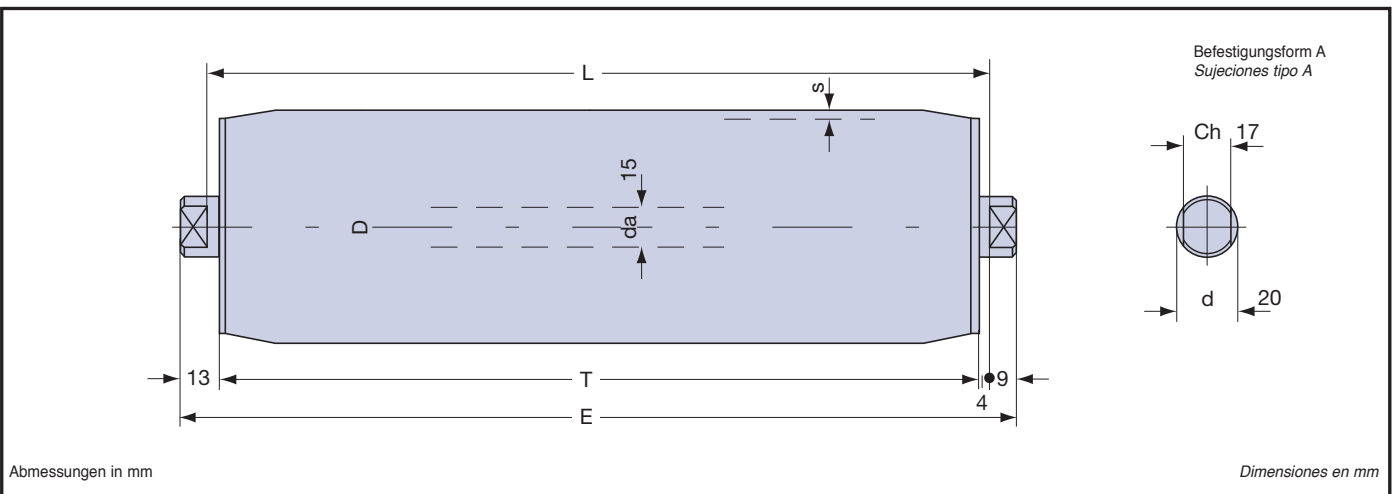


Tabelle 29 **GRUNDROLLEN SERIE 13.1.0 SERIE RODILLOS BASE 13.1.0** Tabla 29

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
13.1.0.9	60	3	L-8	L+18	6202	80	1600	1,369	0,0561	1,007	0,0422	daN 350
13.1.0.10	76							1,655	0,0679	1,298	0,0540	
13.1.0.11	89							1,877	0,0775	1,516	0,0636	

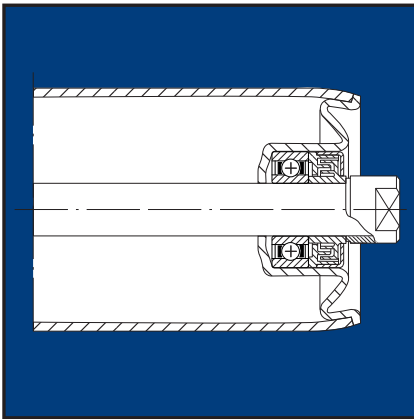
Tabelle 30 **Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte** Tabla 30

v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador

v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
D	Cd = daN-kgf							
60	267	235	211	197	156	138	123	115
76	289	252	230	212	169	148	134	125
89	311	267	244	225	179	155	141	132

Tabelle 31 **Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo** Tabla 31

Länge longitud L=mm	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,710



GEBÖRDELTE TRAGROLLEN

Stahlrollen mit Kugellagern die gefettet und durch Doppellabyrinth-Schutzdichtungen geschützt sind. Auf Wunsch mit Radialkugellagern vom Typ 6202 ausgerüstet. Der Rollenmantel besteht aus Präzisionsstahlrohr und gebördelten Rollenböden. Sie werden für Förderbänder mit mittlerer Belastung und Geschwindigkeit, auch bei staubigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 35.

RODILLOS PRENSADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes oblicuos de bolas, a petición del tipo 6202, engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de doble laberinto. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de espesor constante y cabezales porta-cojinetes firmemente prensados. Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades medianas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 35.

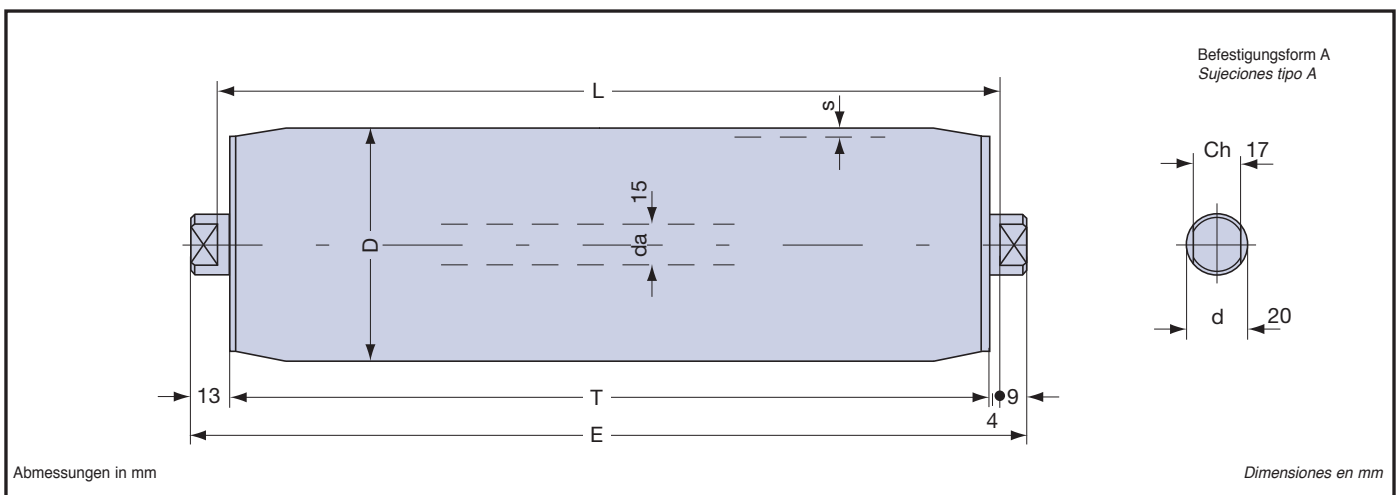


Tabelle 32

GRUNDROLLEN SERIE 13.2.0 SERIE RODILLOS BASE 13.2.0

Tabla 32

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
13.2.0.9	60	2	L-8	L+18	6202	80	1400	1,174	0,0425	0,813	0,0286	daN 260
13.2.0.10	76							1,390	0,0504	1,029	0,0365	
13.2.0.11	89							1,562	0,0568	1,201	0,0429	

Tabelle 33

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

Tabla 33

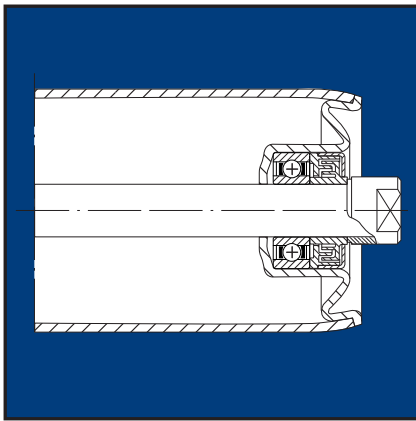
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador									
v	0,02	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
D	Cd = daN=kgf								
60	217	125	102	92	81	61	47	40	34
76	230	138	120	103	94	68	54	46	42
89	242	150	131	113	102	77	62	53	49

Tabelle 34

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Tabla 34

Länge longitud	L=mm	308	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	1	1	1	0,986	0,939	0,917



GEBÖRDELTE TRAGROLLEN

Stahlrollen mit Radialkugellager vom Typ 6202, gefettet und durch Doppellabyrinth-Schutzdichtungen geschützt.

Der Rollenmantel besteht aus Präzisionsstahlrohr und gebördelten Rollenböden.

Sie werden für Förderbänder mit mittlerer Belastung und Geschwindigkeit, auch bei staubigen Umweltbedingungen eingesetzt.

Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 35.

RODILLOS PRENSADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales de bolas tipo 6202 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de doble laberinto.

El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de grand espesor y cabezales porta-cojinetes firmemente prensados. Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades medianas, en condiciones ambientales incluso polvorientas.

Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 35.

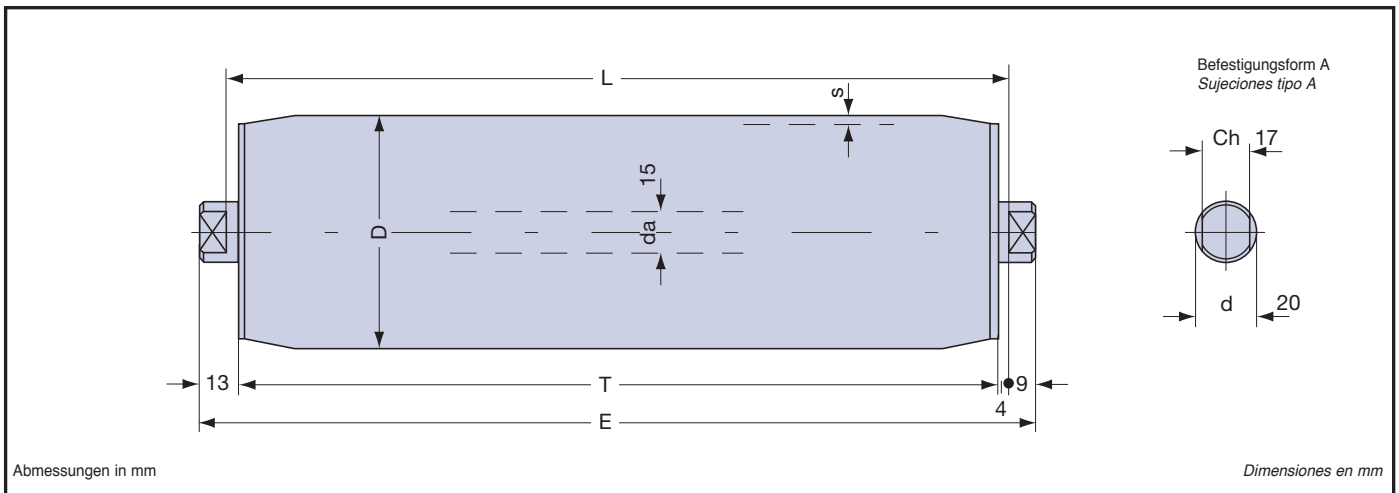


Tabelle 35 **GRUNDROLLEN SERIE 13.3.0 SERIE RODILLOS BASE 13.3.0** Tabla 35

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
13.3.0.9	60	3	L-8	L+18	6202	80	1600	1,435	0,0561	1,075	0,0422	daN 360
13.3.0.10	76							1,721	0,0679	1,360	0,0540	
13.3.0.11	89							1,943	0,0775	1,582	0,0636	

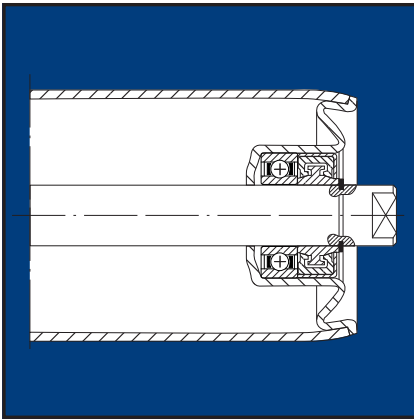
Tabelle 36 **Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte** Tabla 36

v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador

v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
D	Cd = daN=kgf							
60	267	235	211	197	156	138	123	115
76	289	252	230	212	169	148	134	125
89	311	267	244	225	179	155	141	132

Tabelle 37 **Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo** Tabla 37

Länge longitud L=mm	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,710



GEBÖRDELTE TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten und geschützten Radialkugellagern. Der Rollenmantel besteht aus Präzisionsstahlrohr und gebördelten Rollenböden.

Sie werden für Förderbänder mit mittlerer bis schwerer Belastung und mittlerer Geschwindigkeit, bei normalen Umweltbedingungen eingesetzt.

Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 35.

RODILLOS PRENSADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales de bolas engrasados y protegidos.

El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes firmemente prensados.

Se emplean en los transportadores de banda con cargas medianas-pesadas, velocidades medianas, en condiciones ambientales normales.

Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 35.

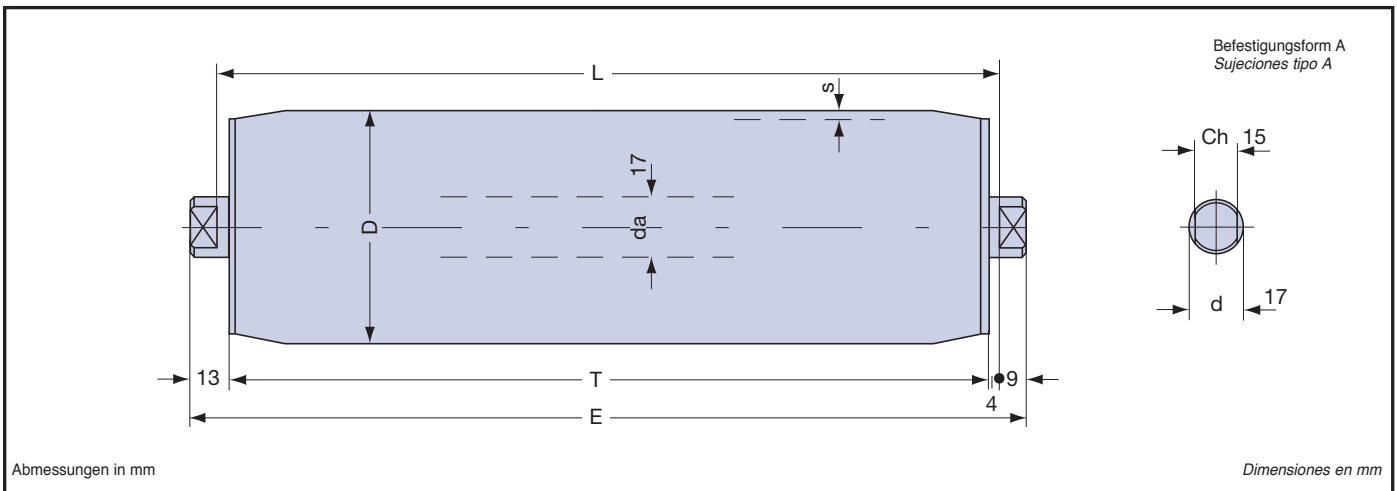


Tabelle 38

GRUNDROLLEN SERIE 17.1.0 SERIE RODILLOS BASE 17.1.0

Tabla 38

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
17.1.0.9	60	3	L-8	L+18	radiale radial	80	1600	1,575	0,0600	1,113	0,0422	daN 320
17.1.0.10	76							1,876	0,0718	1,414	0,0540	
17.1.0.11	89							2,111	0,0814	1,649	0,0636	

Tabelle 39

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

Tabla 39

v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador						
v	0,10	0,25	0,50	075	1,00	1,25
D	Cd = daN≈kgf					
60	192	34	102	84	69	60
76	212	146	115	96	82	74
89	231	155	126	101	87	79

Tabelle 40

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Tabla 40

Länge longitud	L=mm	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	1	1	1	1	0,998	0,996	0,991

MONOBLOCK - STAHLROLLEN
RODILLOS DE ACERO ELECTROSALDADOS



Stahlrollen mit Rohrmantel und verschweißten Lagerhaltern.

Sie sind mit vorgeschmierten Schräg oder Radialkugellagern ausgerüstet, durch Staubschutzdichtungen und Doppellabyrinth geschützt; mit Dreifachlabyrinth spritzwasserdicht gemacht. Die Monoblock Tragrollen werden für Förderbänder mit mittlerer bis schwerer Belastung eingesetzt.

Die Schemen und Tabellen auf Seite 42 geben Abmessungen und Höchstbelastungen an. Betriebstemperatur: $-5 \div +90$ [°C].

Rodillos de acero con el cuerpo compuesto por tuba y por cabezas porta-cojinetes unida por soldadura.

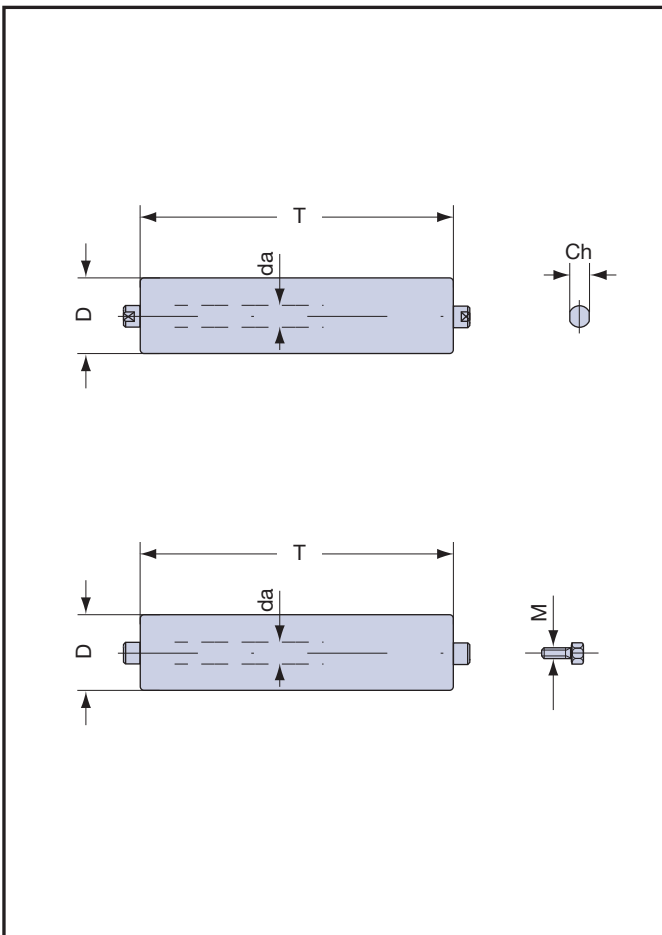
Montan cojinetes oblicuos o radiales de bolas, prelubricados y protegidos con juntas guardapolvo: de doble laberinto, de tripie laberinto, con ulterior protección hermética.

Los rodillos de acero electrosoldados se emplean en los transportadores de banda con cargas medianas y pesadas o muy pesadas.

Los esquemas y las Tablas de la pag. 42 indican sus características dimensionales y las cargas máximas que soportan. Temperaturas de trabajo: $-5 \div +90$ [°C].

Serie serie	da	D	Ch	M	T		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]	Seite pag.
					min.	max.		
14.0	15	60	17	8 10	80	2500	daN 280	44
		76						
		89						
15.0 15.1.0	15	38	17	8 10	80	2500	daN 360	45 und y 46
		48						
		60						
		76						
		89						

Serie serie	da	D	Ch	M	T		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]	Seite pag.
					min.	max.		
20.0 20.1.0	20	60	14 17	10 12	90	2600	daN 580	47 und y 48
		63,5						
		76						
		89						
		102						
		108						
20.3.0	20	76	14 17	10 12	90	2600	daN 705	49
		89						
		102						
		108						
		127						
25.0 25.1.0	25	76	17 18	12	110	2600	daN 795	50 und y 51
		89						
		102						
		108						
		127						
		133						
25.3.0	25	89	17 18	12	110	2600	daN 945	52
		102						
		108						
		127						
		133						



Serie serie	da	D	Ch	M	T		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 0 [1/min]	Seite pag.
					min.	max.		
30.0 30.1.0	30	89	22	12 14 16	115	2600	daN 1085	53 und y 54
		102						
		108						
		133						
		159						
30.3.0	30	108	22	12 14 16	115	2600	daN 1605	55
		133						
		159						
		194						
40.0 40.1.0	40	133	32	20	200	2600	daN 2100	56 und y 57
		159						
		194						
40.3.0	40	133	32	20	200	2600	daN 2300	58
		159						
		194						

BEFESTIGUNGSFORMEN

Gemäß ihrem Einsatz haben die Rollen spezifische Befestigungsformen.

Die Schemen und Tabelle 44 geben die verschiedenen Achsenden an, die im TECNORULLI Produktionsprogramm «Monoblock Stahltragrollen» vorgesehen sind.

Auf Anfrage können andere Befestigungsformen und Rollen mit Achszapfen geprüft werden.

TIPOS DE SUJECIÓN

Los rodillos, según sea su aplicación, tienen formas específicas de sujeción a la estructura.

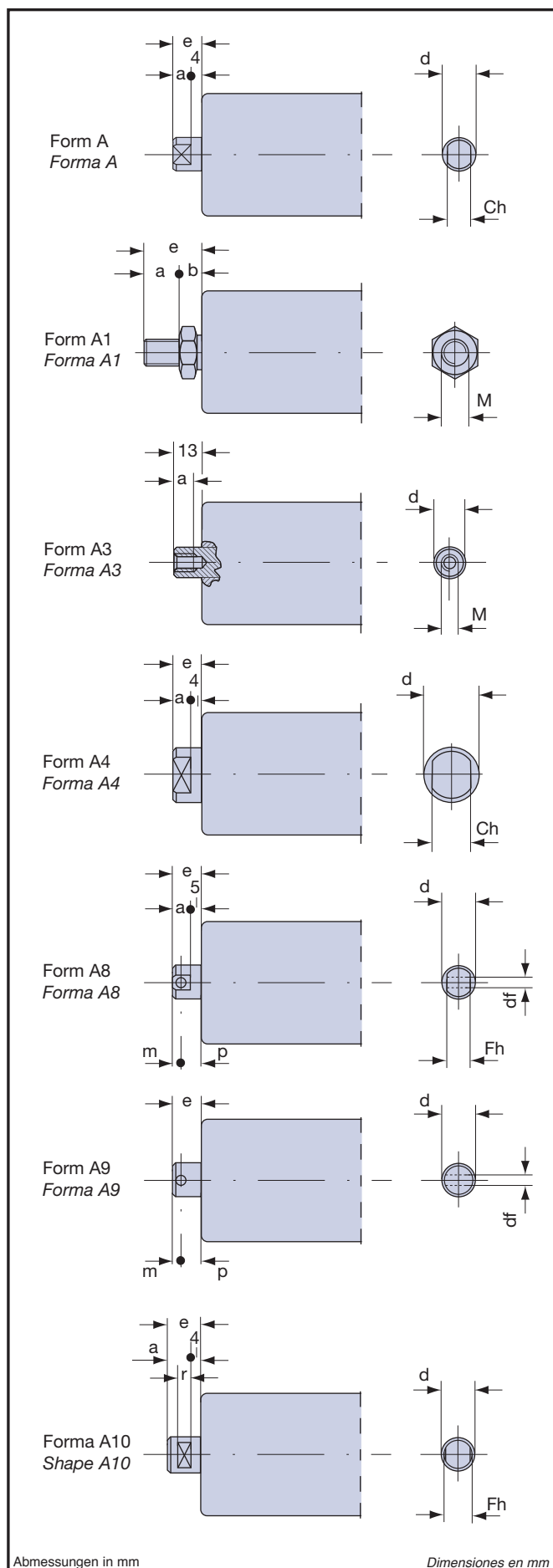
Los esquemas y la Tabla 44 indican las formas de extremidades de los ejes previstas en el programa «rodillos libres de acero electrosoldados» de producción TECNORULLI. A petición se examinan otros tipos de sujeción y rodillos con semiejes.

Tabella 44 **ACHSENDEN EXTREMIDADES DE LOS EJES** Table 44

Form forma	Grundrollen Serie serie de los rodillos base					
	14.0 15.0 15.1.0	20.0 20.1.0 20.3.0	25.0 25.1.0 25.3.0	30.0 30.1.0 30.3.0	40.0 40.1.0 40.3.0	
A	d	20	20	25	30	40
	e	13	13	16	16	16
	a	9	9	12	12	12
	Ch	17	14-17	17-18	22	32
A1	M*	14	20	24	27	36
	e	31,5	41,5	47,5	53,5	67,5
	a	20,5	25,5	28,5	31,5	38,5
	b	11	16	19	22	29
A3	M*	8-10	10-12	12	12÷16	20
	d	15	20	25	30	40
	a	15	15-20	20	20÷25	25
A4	d	35	35			
	e	14	14			
	a	10	10			
	Ch	22-30	22-30			
A8	d		20	25	30	40
	df		8,5	10,5	12,5	15,0
	e		35	35	35	40
	a		30	30	30	35
	Ch		14-17	17-18	22	32
	m		10	10	15	16
	p		25	25	20	24
A9	d		20	25	30	40
	df		8,5	10,5	12,5	15,0
	e		24	28	35	40
	m		10	12	15	16
	p		14	16	20	24
A10	d		20	25	30	40
	e		18	18	21	21
	a		14	14	17	17
	r		10	10	12	12
	Fh		14-17	17-18	22	32

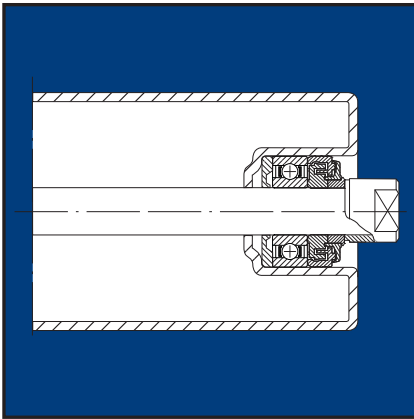
* Metrisches Gewinde ISO; UNI 4534-64 und 4536-64

* fileteado métrica ISO; UNI 4534-64 y 4536-64



Abmessungen in mm

Dimensiones en mm

**MONOBLOCK TRAGROLLEN**

Stahlrollen mit Schrägkugellager, die gefettet und durch Doppellabyrinth - Dichtungen geschützt sind.

Der Rollenmantel besteht aus einem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern.

Sie werden für Förderbänder mit mittlerer bis hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt.

Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes oblicuos de bolas engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de doble laberinto.

El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo con espesor constante y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades medianas-elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorrientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

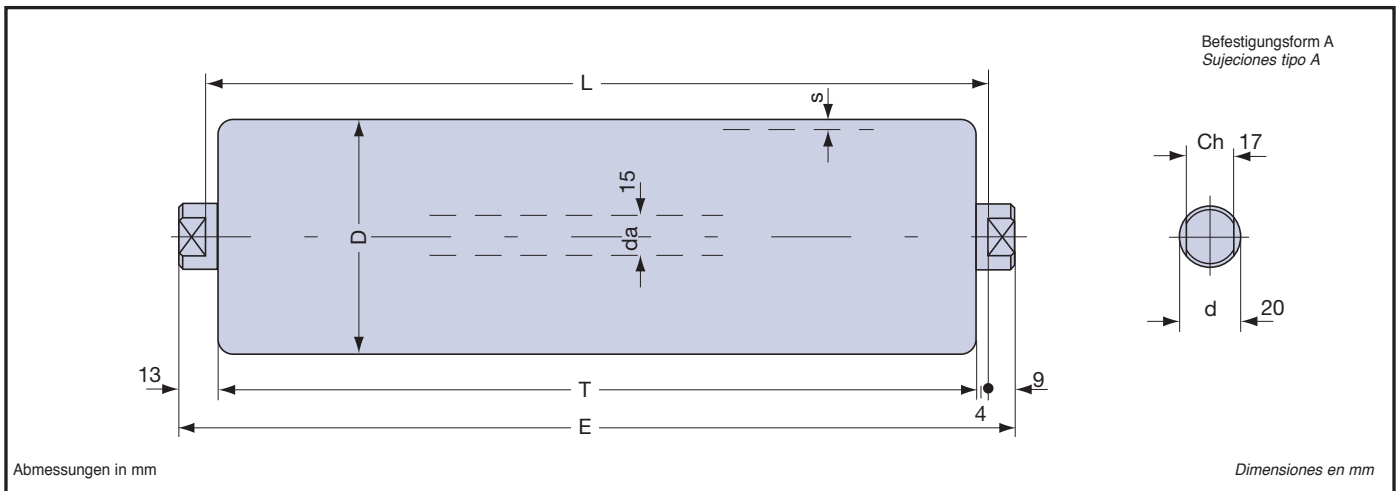


Tabelle 45

GRUNDROLLEN SERIE 14.0 SERIE RODILLOS BASE 14.0

Tabla 45

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
14.0.9	60	2	L-8	L+18	6202	80	2500	1,149	0,0425	0,779	0,0286	daN 280
14.0.10	76							1,347	0,0504	0,983	0,0365	
14.0.11	89							1,521	0,0568	1,157	0,0429	

Tabelle 46

**Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte**

Tabla 46

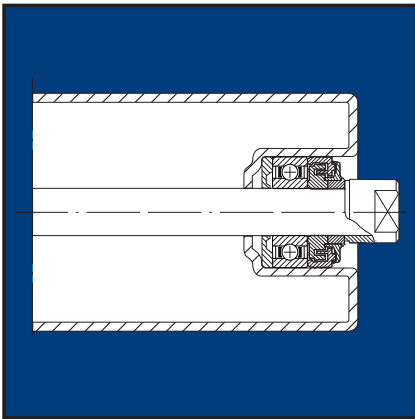
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador									
v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	
D	Cd = daN = kgf								
60	125	102	92	81	61	47	40	34	
76	138	120	103	94	68	54	46	42	
89	150	131	113	102	77	62	53	49	

Tabelle 47

**Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo**

Tabla 47

Länge longitud	L=mm	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	1	1	1	1	0,998	0,996	0,890



MONOBLOK TRAGROLLEN

Stahrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6202, geschützt durch Doppellabyrinth-Dichtungen. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit mittlerer bis hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6202 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de doble laberinto. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades medias y medias-elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorrientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

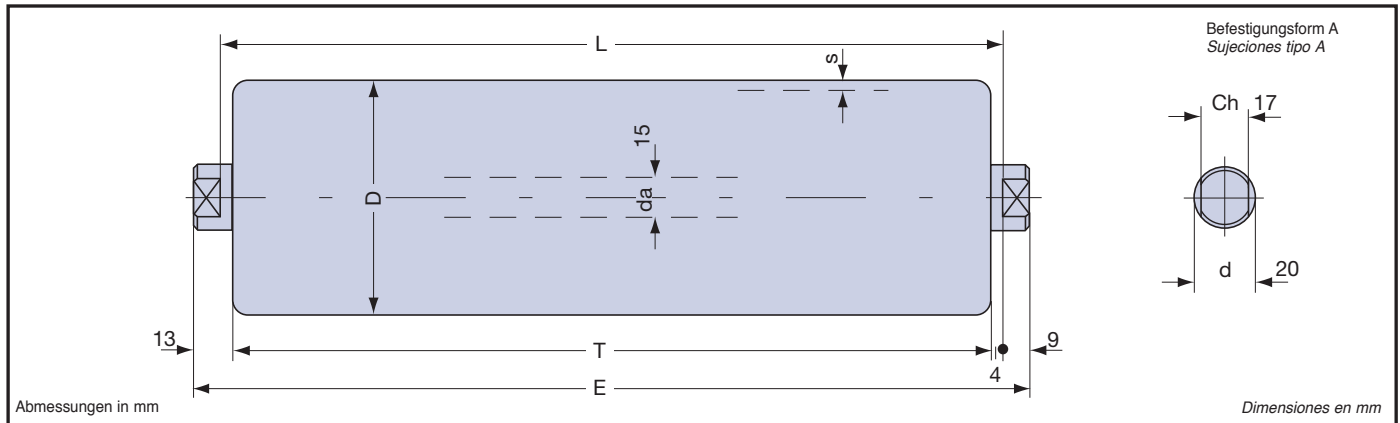


Tabelle 48 **GRUNDROLLEN SERIE 15.0 SERIE RODILLOS BASE 15.0** Tabla 48

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
15.0.5	38	3	L-8	L+18	6202	80	3000	0,947	0,0398	0,582	0,0259	daN 360
15.0.7	48							1,242	0,0472	0,878	0,0333	
15.0.9	60							1,460	0,0561	1,095	0,0422	
15.0.10	76							1,763	0,0679	1,398	0,0540	
15.0.11	89							2,015	0,0775	1,650	0,0636	

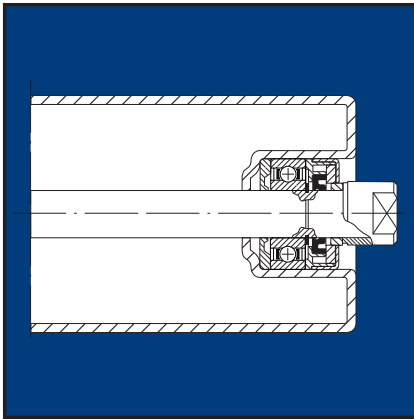
Tabelle 49 **Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit** Tabla 49
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador

v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
D	Cd = daN-kgf								
38	230	206	182	168	134	116	106	99	93
48	249	223	197	183	145	127	115	106	100
60	267	235	211	197	156	138	123	115	107
76	289	252	230	212	169	148	134	125	116
89	311	267	244	225	179	155	141	132	123

Tabelle 50 **Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge** Tabla 50
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Länge longitud	L=mm	208	308	308	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,709

**MONOBLOCK TRAGROLLEN**

Stahrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6202 geschützt durch Doppellabyrinth-Dichtungen sowie zusätzlichen Spritzwasserschutz.

Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit mittlerer bis hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6202 engrasados y protegidos con guardapolvo de doble labirinto y anillos de retención contras las salpicaduras de agua. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura.

Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales normales. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

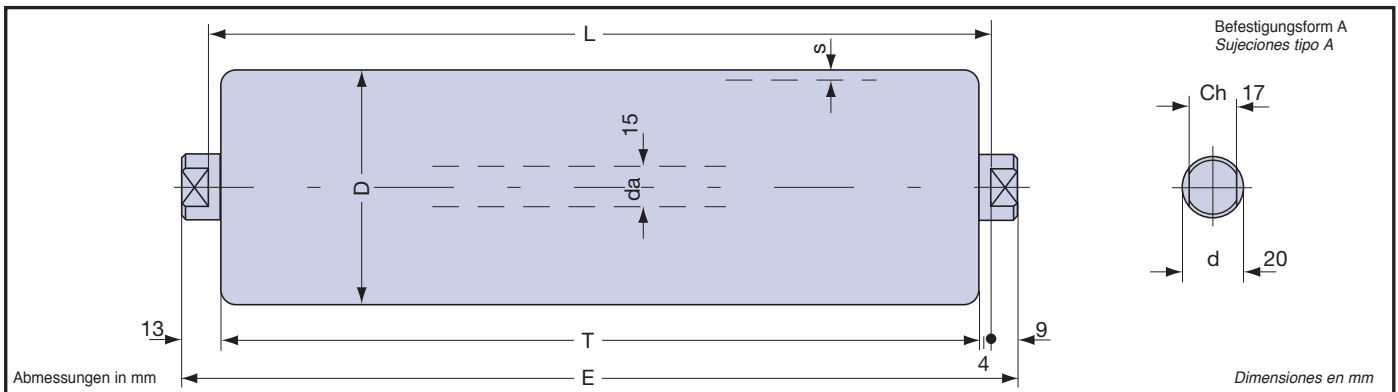


Tabelle 51

GRUNDROLLEN SERIE 15.1.0 SERIE RODILLOS BASE 15.1.0

Tabla 51

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
15.1.0.5	38	3	L-8	L+18	6202	80	3000	0,947	0,0398	0,582	0,0259	daN 360
15.1.0.7	48							1,242	0,0472	0,878	0,0333	
15.1.0.9	60							1,460	0,0561	1,095	0,0422	
15.1.0.10	76							1,763	0,0679	1,398	0,0540	
15.1.0.11	89							2,015	0,0775	1,650	0,0636	

Tabelle 52

**Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte**

Tabla 52

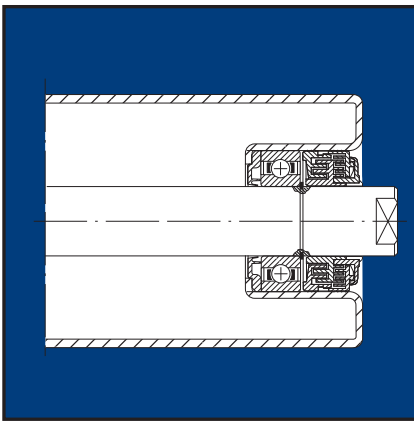
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador										
v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	
D	Cd = daN-kgf									
38	230	206	182	168	134	116	106	99	93	
48	249	223	197	183	145	127	115	106	100	
60	267	235	211	197	156	138	123	115	107	
76	289	252	230	212	169	148	134	125	116	
89	311	267	244	225	179	155	141	132	123	

Tabelle 53

**Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo**

Tabla 53

Länge longitud	L=mm	208	308	308	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,709



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6204, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit grosser Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6204 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, precámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

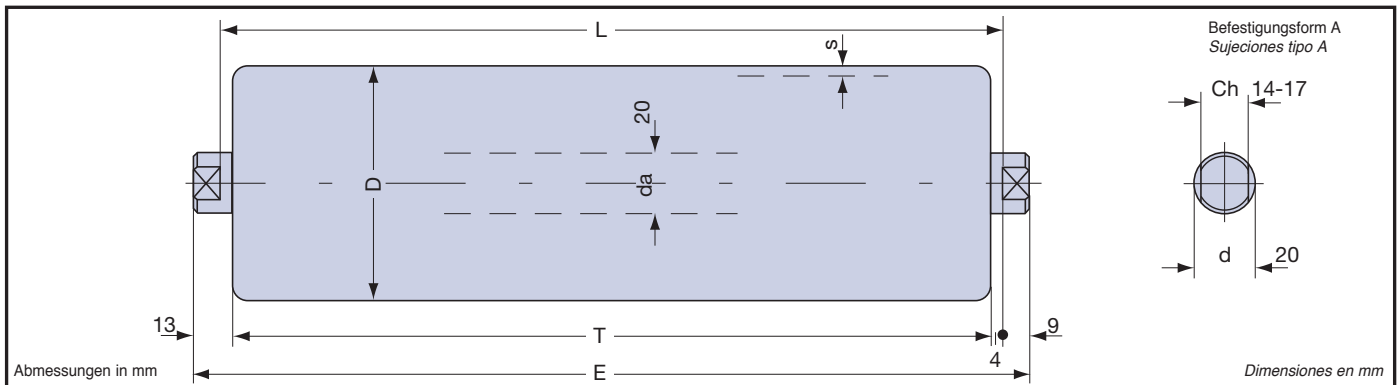


Tabelle 54 **GRUNDROLLEN SERIE 20.0 SERIE RODILLOS BASE 20.0** Tabla 54

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
20.0.9	60	3	L-8	L+18	6204	90	2600	1,904	0,0669	1,290	0,0422	daN 580
20.0.25	63,5							1,954	0,0695	1,340	0,0448	
20.0.10	76							2,194	0,0787	1,580	0,0540	
20.0.11	89							2,462	0,0883	1,848	0,0636	
20.0.12	102							2,715	0,0979	2,101	0,0732	
20.0.13	108	3,5	3,064	0,1149	2,450	0,0902						
20.0.16	133	4	4,005	0,1520	3,390	0,1273						

Tabelle 55 **Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit** Tabla 55

carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

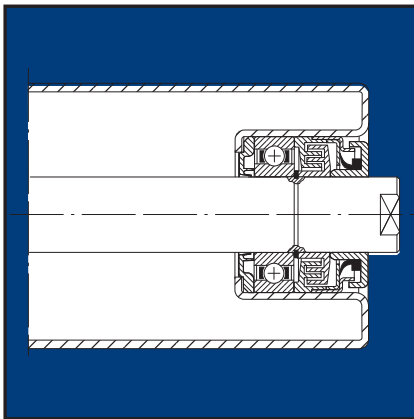
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador

v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
D	Cd = daN=kgf											
60	322	270	223	207	191	181	172	164	152	142		
63,5	325	273	225	209	193	182	172	164	152	142	135	
76	350	276	241	219	208	190	179	171	158	147	139	
89	368	291	254	231	214	206	195	186	172	161	153	146
102	387	305	266	242	224	211	199	190	175	164	155	148
108	397	311	271	246	228	215	204	194	179	168	159	151
133	430	334	291	264	245	230	217	207	191	179	169	161

Tabelle 55 **Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge** Tabla 56

coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Länge longitud L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808
Kr	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730	0,675	0,622	0,573



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit geschmierten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6204, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring sowie zusätzlichen Spritzwasserschutz.

Der Rohrmantel besteht aus Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit schwerer Belastung und hoher Geschwindigkeit bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6204, pre-lubricados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio y anillos de retención contras las salpicaduras de agua. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezas portacojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales duras. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

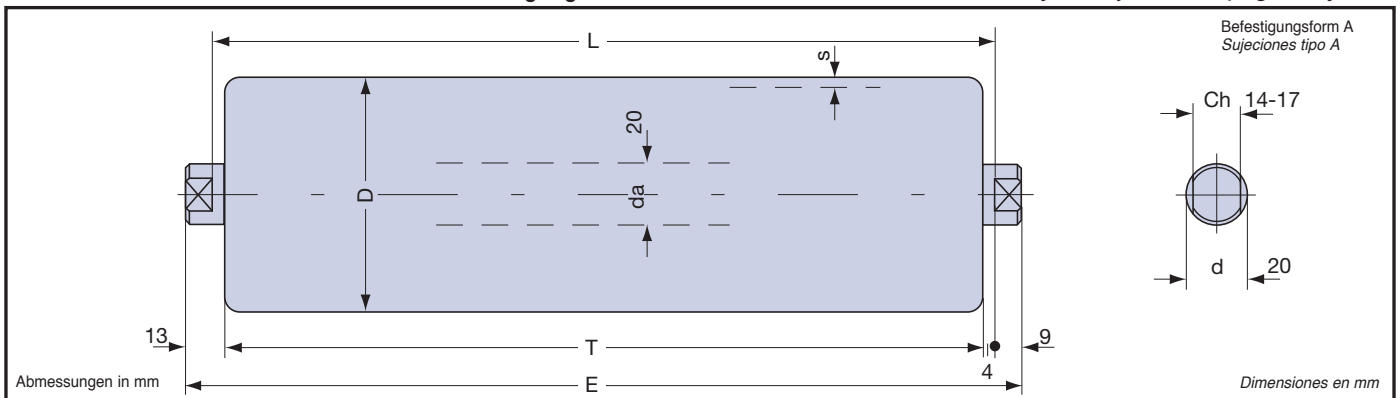


Tabelle 57

GRUNDROLLEN SERIE 20.1.0 SERIE RODILLOS BASE 20.1.0

Tabla 57

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
20.1.0.9	60	3	L-8	L+18	6204	90	2600	1,963	0,0669	1,316	0,0422	daN 580
20.1.0.25	63,5							2,251	0,0787	1,605	0,0540	
20.1.0.10	76							2,520	0,0883	1,874	0,06336	
20.1.0.11	89							2,774	0,0979	2,127	0,0732	
20.1.0.12	102							3,122	0,1149	2,475	0,0902	
20.1.0.13	108	3,5	3,253	0,1120	2,606	0,0873						
20.1.0.16	133	4	4,063	0,1520	3,416	0,1273						

Tabelle 58

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

Tabla 58

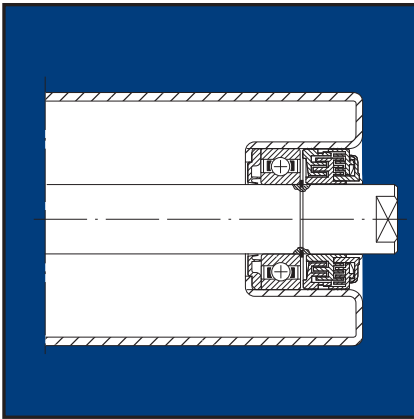
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador												
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
D	Cd = daN=kgf											
60	322	270	223	207	191	181	172	164	152	142		
63,5	325	273	225	209	193	182	172	164	152	142	135	
76	350	276	241	219	208	190	179	171	158	147	139	
89	368	291	254	231	214	206	195	186	172	161	153	146
102	387	305	266	242	224	211	199	190	175	164	155	148
108	397	311	271	246	228	215	204	194	179	168	159	151
133	430	334	291	264	245	230	217	207	191	179	169	161

Tabelle 59

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Tabla 59

Länge longitud L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808
Kr	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730	0,675	0,622	0,573



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit geschmierten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6304, geschützt durch Dreifachlabirinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring sowie zusätzlichen Spritzwasserschutz.

Der Rohrmantel besteht aus Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit schwerer Belastung und hoher Geschwindigkeit bei schlechten Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6304, engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de tripie laberinto, precamara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retèn de labio y anillos de retención contras las salpicaduras de agua. El cuerpo dei rodillo esta compuesto por tubo de gran espesor y cabezas portacojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales duras. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

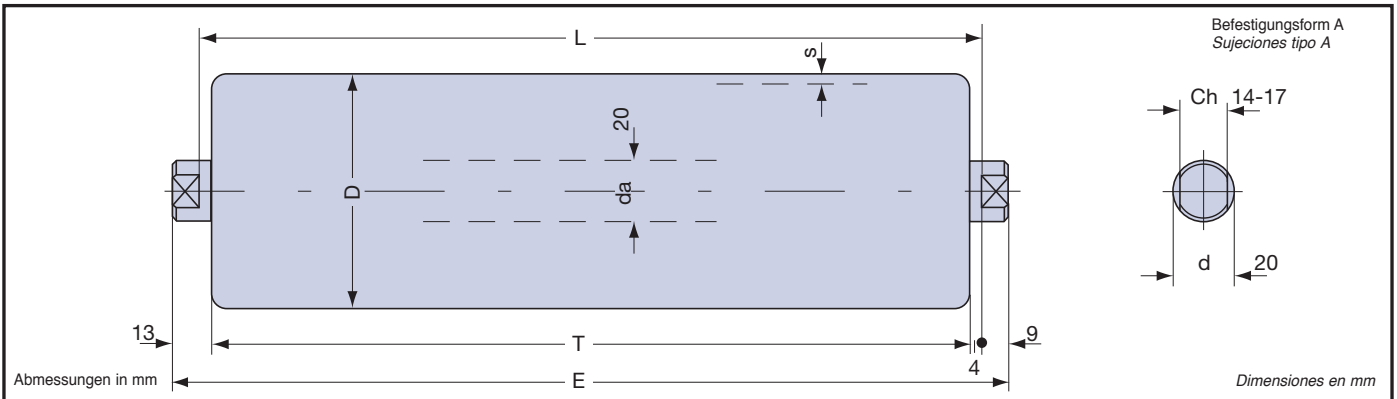


Tabelle 60 **GRUNDROLLEN SERIE 20.3.0 SERIE RODILLOS BASE 20.3.0** Tabla 60

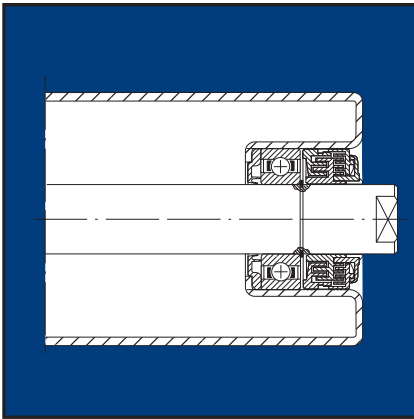
Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
20.3.0.10	76	3	L-8	L+18	6304	90	2600	2,491	0,0787	1,832	0,0540	daN 705
20.3.0.11	89							2,758	0,0883	2,098	0,0636	
20.3.0.12	102							3,023	0,0979	2,363	0,0732	
20.3.0.13	108	3,5						3,394	0,1149	2,734	0,0902	
20.3.0.21	127							3,573	0,0127	2,975	0,0913	
20.3.0.16	133	4						4,303	0,1520	3,643	0,1273	

Tabelle 61 **Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte** Tabla 61

v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador												
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
D	Cd = daN=kgf											
76	490	391	354	335	320	299	288	281	264	254	247	
89	515	412	373	353	329	322	314	306	288	278	272	264
102	542	432	391	371	345	332	321	312	293	283	276	267
108	556	440	398	376	351	339	329	319	300	290	283	273
127	591	467	420	389	364	349	338	329	312	300	292	282
133	602	473	428	404	377	362	350	340	320	309	301	291

Tabelle 62 **Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo** Tabla 62

Länge longitud L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808
Kr	1	0,988	0,952	0,914	0,876	0,838	0,807	0,748	0,716	0,665	0,618	0,553



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6205, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippenverdichtungsring. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6205 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

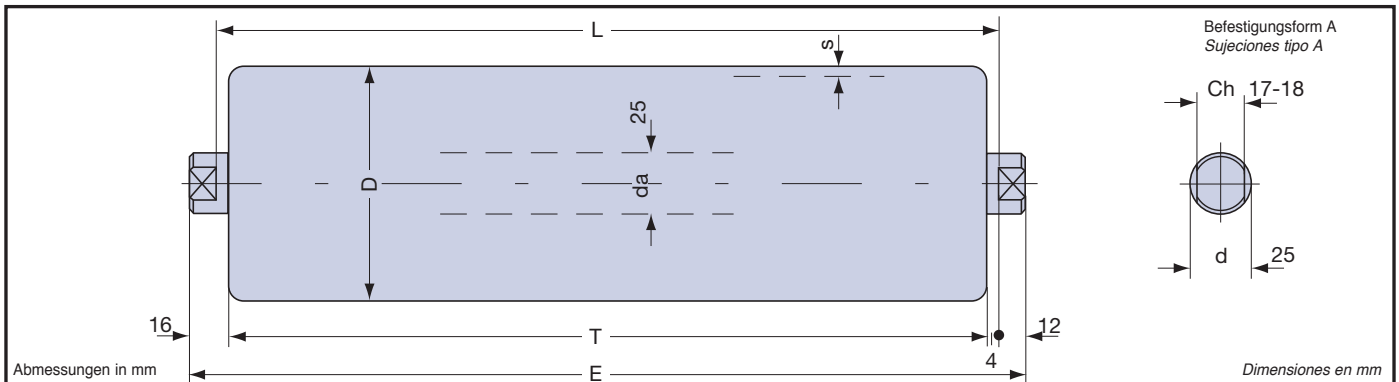


Tabelle 63

GRUNDROLLEN SERIE 25.0 SERIE RODILLOS BASE 25.0

Tabla 63

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
25.0.10	76	3	L-8	L+24	6205	110	3200	2,743	0,0925	1,780	0,0540	daN 795
25.0.11	89							3,009	0,1021	2,045	0,0636	
25.0.12	102							3,275	0,1117	2,311	0,0732	
25.0.13	108	3,5						3,646	0,1287	2,682	0,0902	
25.0.15	127							4,350	0,1592	3,392	0,1175	
25.0.16	133							4,554	0,1658	3,591	0,1273	
25.0.17	159	4						5,326	0,1914	4,362	0,1529	

Tabelle 64

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

Tabla 64

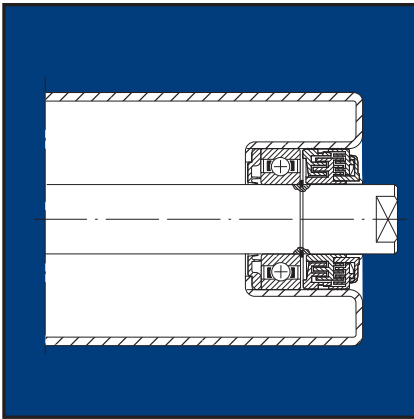
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	Cd = daN=kgf												
76	541	426	372	350	319	302	285	273	255	241	230		
89	568	450	393	356	330	318	298	285	266	251	238	229	
102	598	471	411	373	346	325	310	297	276	260	248	237	229
108	614	481	419	380	353	332	316	302	281	265	252	243	233
127	648	507	443	400	371	349	332	320	295	270	269	257	240
133	664	515	449	408	378	356	339	326	301	285	271	259	250
159	699	530	478	433	401	378	360	345	321	303	287	275	265

Tabelle 65

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Tabla 65

Länge longitud	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr		1	1	1	1	1	0,970	0,941	0,896	0,866	0,821	0,748	0,662	0,600



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6205, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippenverdichtungsring. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6205 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

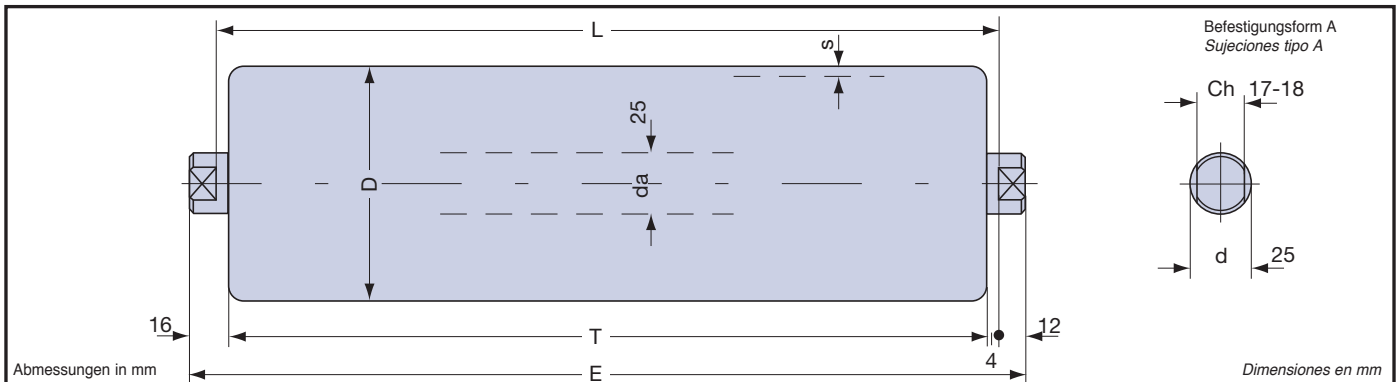


Tabelle 63

GRUNDROLLEN SERIE 25.0 SERIE RODILLOS BASE 25.0

Tabla 63

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
25.0.10	76	3	L-8	L+24	6205	110	3200	2,743	0,0925	1,780	0,0540	daN 795
25.0.11	89							3,009	0,1021	2,045	0,0636	
25.0.12	102							3,275	0,1117	2,311	0,0732	
25.0.13	108	3,5						3,646	0,1287	2,682	0,0902	
25.0.15	127							4,350	0,1592	3,392	0,1175	
25.0.16	133							4,554	0,1658	3,591	0,1273	
25.0.17	159	4						5,326	0,1914	4,362	0,1529	

Tabelle 64

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

Tabla 64

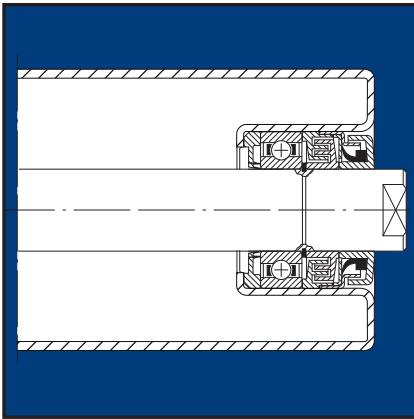
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	Cd = daN=kgf												
76	541	426	372	350	319	302	285	273	255	241	230		
89	568	450	393	356	330	318	298	285	266	251	238	229	
102	598	471	411	373	346	325	310	297	276	260	248	237	229
108	614	481	419	380	353	332	316	302	281	265	252	243	233
127	648	507	443	400	371	349	332	320	295	270	269	257	240
133	664	515	449	408	378	356	339	326	301	285	271	259	250
159	699	530	478	433	401	378	360	345	321	303	287	275	265

Tabelle 65

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Tabla 65

Länge longitud	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr		1	1	1	1	1	0,970	0,941	0,896	0,866	0,821	0,748	0,662	0,600



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6205, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippenverdichtungsring und zusätzlichen Spritzwasserschutz. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6205 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio contra las salpicaduras de agua. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

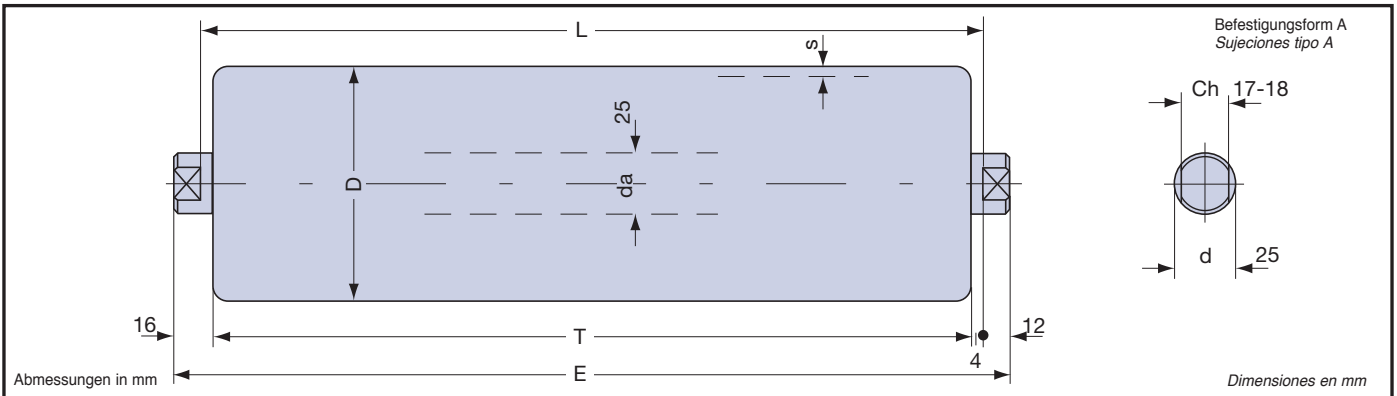


Tabelle 66 **GRUNDROLLEN SERIE 25.1.0 SERIE RODILLOS BASE 25.1.0** Tabla 66

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
25.1.0.10	76	3	L-8	L+24	6205	110	2600	2,786	0,0925	1,803	0,0540	daN 795
25.1.0.11	89							3,051	0,1021	2,069	0,0636	
25.1.0.12	102							3,317	0,1117	2,335	0,0732	
25.1.0.13	108	4						3,688	0,1287	2,706	0,0902	
25.1.0.21	127							4,233	0,1522	3,343	0,1102	
25.1.0.16	133							4,597	0,1658	3,614	0,1273	
25.1.0.17	159							5,368	0,1914	4,386	0,1529	

Tabelle 67 **Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit** Tabla 67

carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

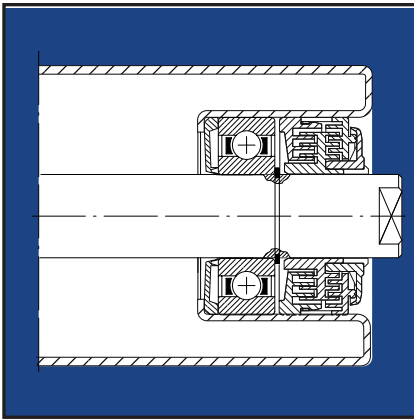
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador

v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	Cd = daN=kgf												
76	541	426	372	350	319	302	285	273	255	241	230		
89	568	450	393	356	330	318	298	285	266	251	238	229	
102	598	471	411	373	346	325	310	297	276	260	248	237	229
108	614	481	419	380	353	332	316	302	281	265	252	243	233
127	648	507	443	400	371	349	332	320	295	270	269	257	240
133	664	515	449	408	378	356	339	326	301	285	271	259	250
159	699	530	478	433	401	378	360	345	321	303	287	275	265

Tabelle 68 **Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge** Tabla 68

coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Länge longitud L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	0,970	0,941	0,896	0,866	0,821	0,748	0,662	0,600



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6305, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippenverdichtungsring sowie zusätzlichen Spritzwasserschutz. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6305 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio contra las salpicaduras de agua.

El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

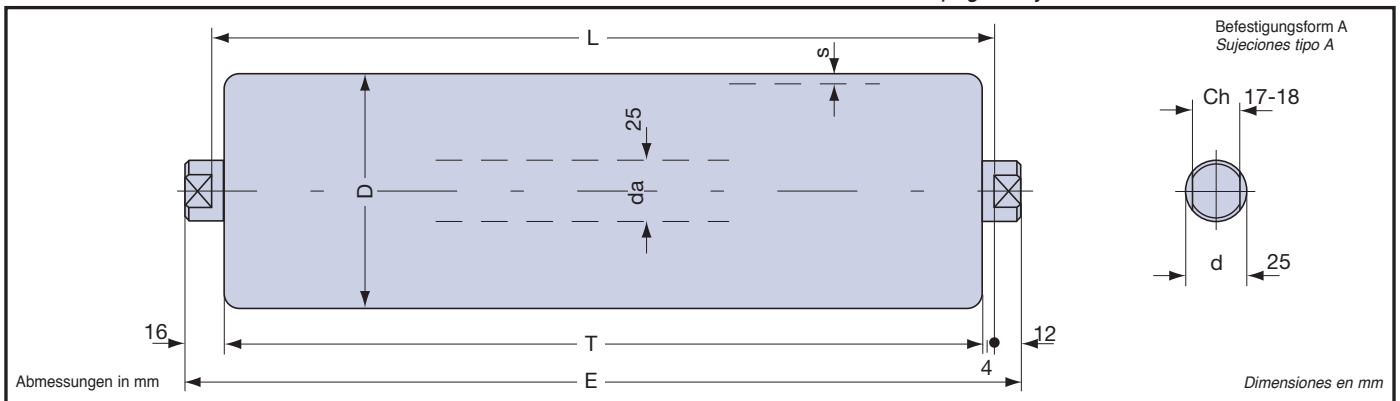


Tabelle 69

GRUNDROLLEN SERIE 25.3.0 SERIE RODILLOS BASE 25.3.0

Tabla 69

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
25.3.0.11	89	3	L-8	L+24	6305	110	2600	3,463	0,1021	2,420	0,0636	daN 945
25.3.0.12	102							3,764	0,1117	2,721	0,0732	
25.3.0.13	108							3,5	4,128	0,1287	3,085	
25.3.0.21	127	4						4,825	0,1522	3,622	0,1102	
25.3.0.16	133							5,132	0,1658	4,088	0,1273	
25.3.0.17	159							6,069	0,1914	5,026	0,1529	

Tabelle 70

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

Tabla 70

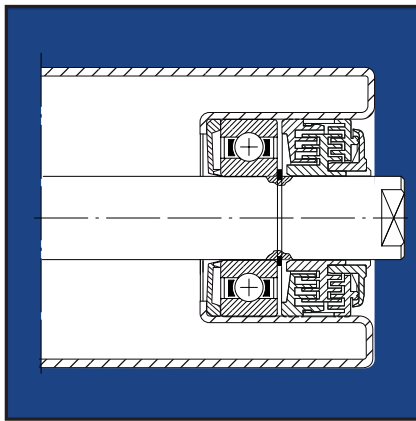
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	Cd = daN=kgf												
89	852	675	589	534	488	463	435	424	399	382	361	338	
102	897	706	616	559	512	474	452	442	414	396	377	350	334
108	921	721	628	570	522	484	461	450	421	403	383	362	342
127	975	754	660	601	550	511	487	475	444	427	406	375	356
133	996	772	673	612	559	530	510	490	454	434	412	388	372
159	1048	825	717	649	598	570	548	535	488	461	436	409	396

Tabelle 71

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Tabla 71

Länge longitud	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr		1	1	1	1	0,980	0,960	0,925	0,894	0,850	0,818	0,722	0,648	0,558

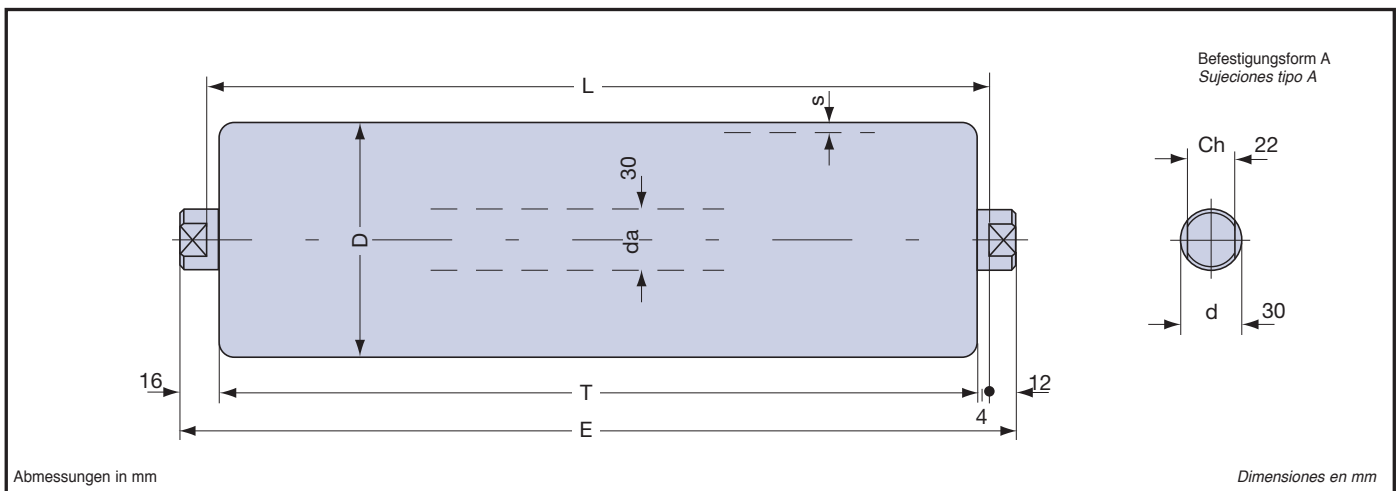


MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6206, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6206 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, precámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.



GRUNDROLLEN SERIE 30.0 SERIE RODILLOS BASE 30.0

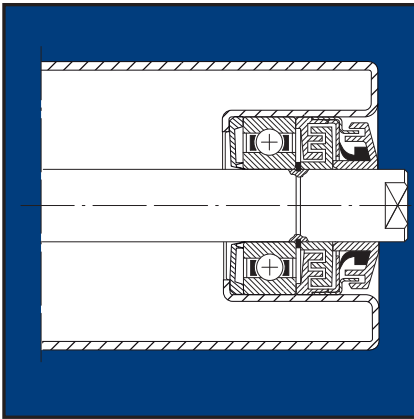
Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
30.0.11	89	3	L-8	L+24	6206	115	3200	3,739	0,119	2,291	0,0636	daN 1085
30.0.12	102							4,039	0,129	2,592	0,0732	
30.0.13	108	3,5						4,404	0,146	2,956	0,0902	
30.0.16	133	4						5,407	0,183	3,959	0,1273	
30.0.17	159		6,345	0,208	4,897	0,1529						

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

v	v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador												
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	Cd = daN=kgf												
89	790	625	545	495	460	442	420	403	375	352	336	321	
102	831	655	571	518	481	452	430	412	383	361	343	329	317
108	853	668	582	526	490	461	438	419	390	368	350	335	323
133	922	716	624	566	525	494	472	450	419	395	376	359	346
159	972	763	664	602	557	525	503	482	448	420	399	382	368
194	1036	814	708	642	594	560	532	510	474	447	425	407	392

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Länge longitud L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,977	0,965	0,920	0,870



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6206, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring sowie zusätzlichen Spritzwasserschutz.

Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lager-haltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt.

Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6206 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio contra las salpicaduras de agua.

El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

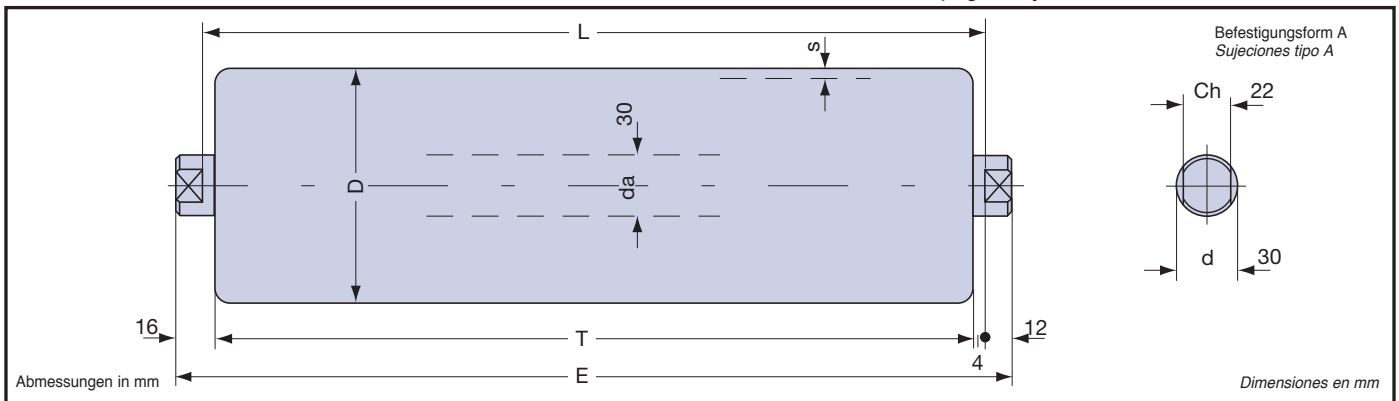


Tabelle 75

GRUNDROLLEN SERIE 30.1.0 SERIE RODILLOS BASE 30.1.0

Tabla 75

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
30.1.0.11	89	3	L-8	L+24	6206	115	2600	3,786	0,199	2,372	0,0636	daN 1085
30.1.0.12	102							4,087	0,129	2,673	0,0732	
30.1.0.13	108	3,5						4,451	0,146	3,038	0,0902	
30.1.0.16	133	4						5,454	0,183	4,041	0,1273	
30.1.0.17	159							6,392	0,208	4,979	0,1529	
30.1.0.19	194	6						9,364	0,332	7,950	0,2767	

Tabelle 76

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

Tabla 76

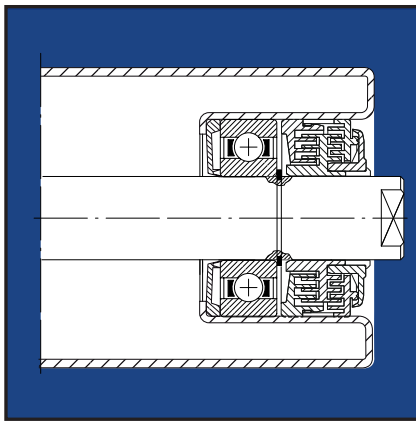
v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
Cd = daN=kgf													
89	790	625	545	495	460	442	420	403	375	352	336	321	
102	831	655	571	518	481	452	430	412	383	361	343	329	317
108	853	668	582	526	490	461	438	419	390	368	350	335	323
133	922	716	624	566	525	494	472	450	419	395	376	359	346
159	972	763	664	602	557	525	503	482	448	420	399	382	368
194	1036	814	708	642	594	560	532	510	474	447	425	407	392

Tabelle 77

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Tabla 77

Länge longitud L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,977	0,965	0,920	0,870



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6306, geschützt durch Dreifachlabirinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring sowie zusätzlichen Spritzwasserschutz.

Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt.

Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6306 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio contra las salpicaduras de agua.

El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

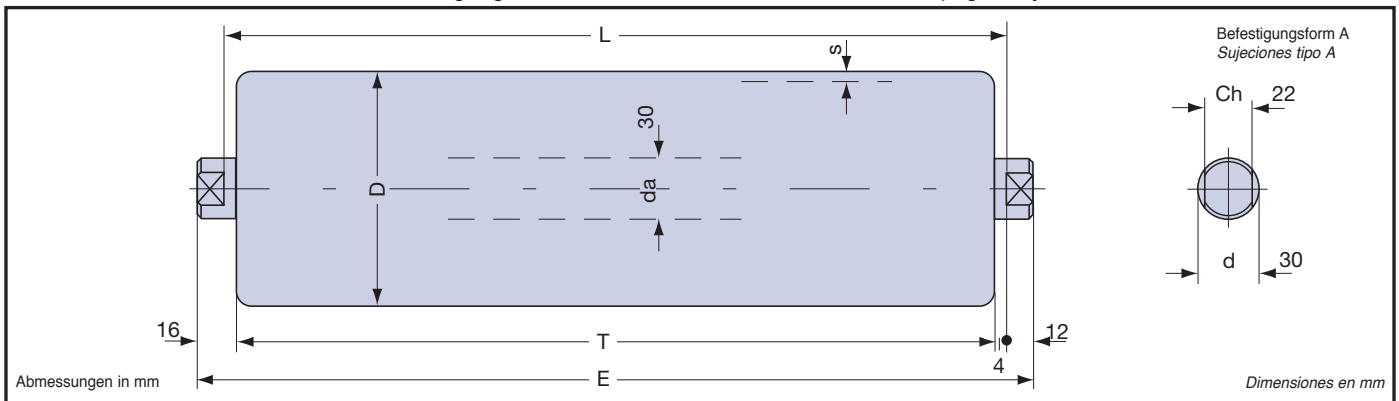


Tabelle 78 **GRUNDROLLEN SERIE 30.3.0 SERIE RODILLOS BASE 30.3.0** Tabla 78

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
30.3.0.13	108	3,5	L-8	L+24	6306	115	2600	5,097	0,146	3,559	0,0902	daN 1605
30.3.0.16	133	4						6,107	0,183	4,569	0,1273	
30.3.0.17	159	4						6,972	0,208	5,434	0,1529	
30.3.0.19	194	6						9,945	0,332	8,407	0,2767	

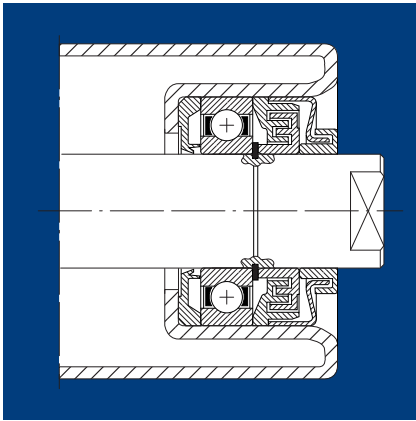
Tabelle 79 **Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit** Tabla 79
carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador

v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	Cd = daN=kgf												
108	1279	1002	873	789	735	691	635	605	562	527	495	464	452
133	1290	1074	936	846	787	741	684	650	604	566	532	497	485
159	1360	1144	996	903	835	787	729	697	646	601	564	529	517
194	1554	1221	1062	963	891	840	771	737	684	640	602	564	552

Tabelle 80 **Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge** Tabla 80
coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Länge longitud L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	0,968	0,936	0,907	0,883	0,794	0,692



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6208, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6208 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, precámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

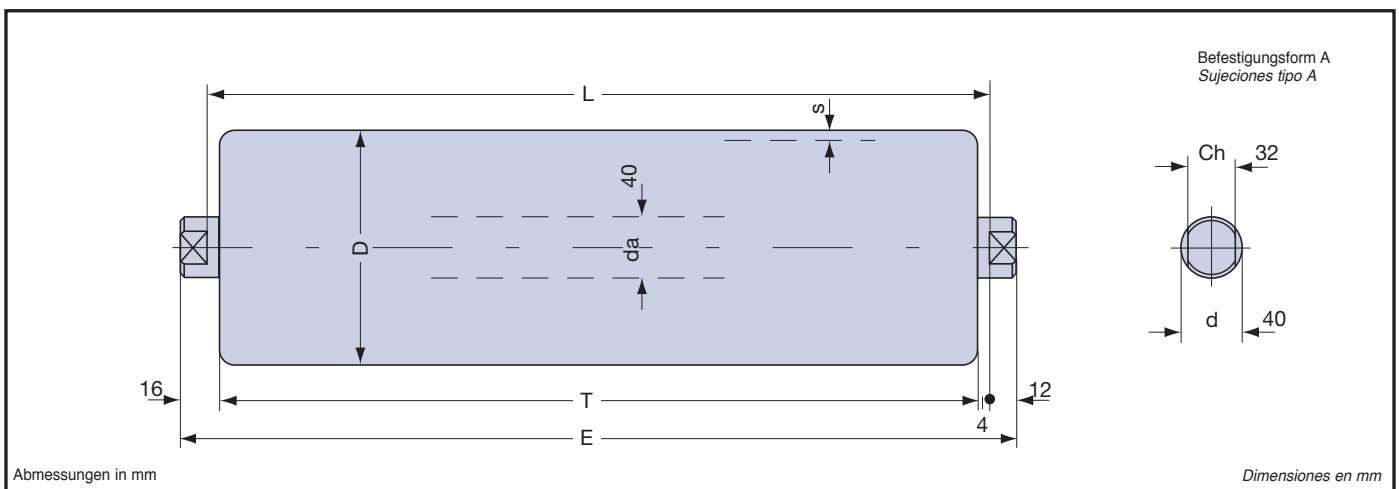


Tabelle 81

GRUNDROLLEN SERIE 40.0 SERIE RODILLOS BASE 40.0

Tabla 81

Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	mehr pro cm más por cm	L=200	mehr pro cm más por cm	
40.0.16	133	4	L-8	L+24	6208	200	3200	7,200	0,2259	4,705	0,1273	daN 2100
40.0.17	159							8,181	0,2515	5,686	0,1529	
40.0.19	194							6	11,414	0,3753	8,919	

Tabelle 82

Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte

Tabla 82

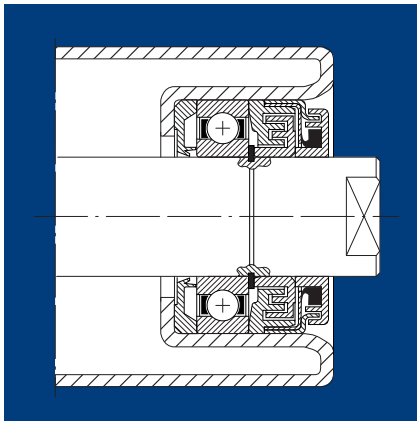
v	v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador												
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	Cd = daN=kgf												
133	1380	1095	956	869	807	759	720	689	639	601	571	546	525
159	1465	1163	1016	923	857	806	764	731	678	638	606	580	558
194	1564	1242	1085	986	915	861	816	781	725	682	648	620	596

Tabelle 83

Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo

Tabla 83

Länge longitud	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,999	0,883	0,794



MONOBLOCK TRAGROLLEN

Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6208, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring sowie zusätzlichen Spritzwasserschutz. Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt. Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6208 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio contra las salpicaduras de agua. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.

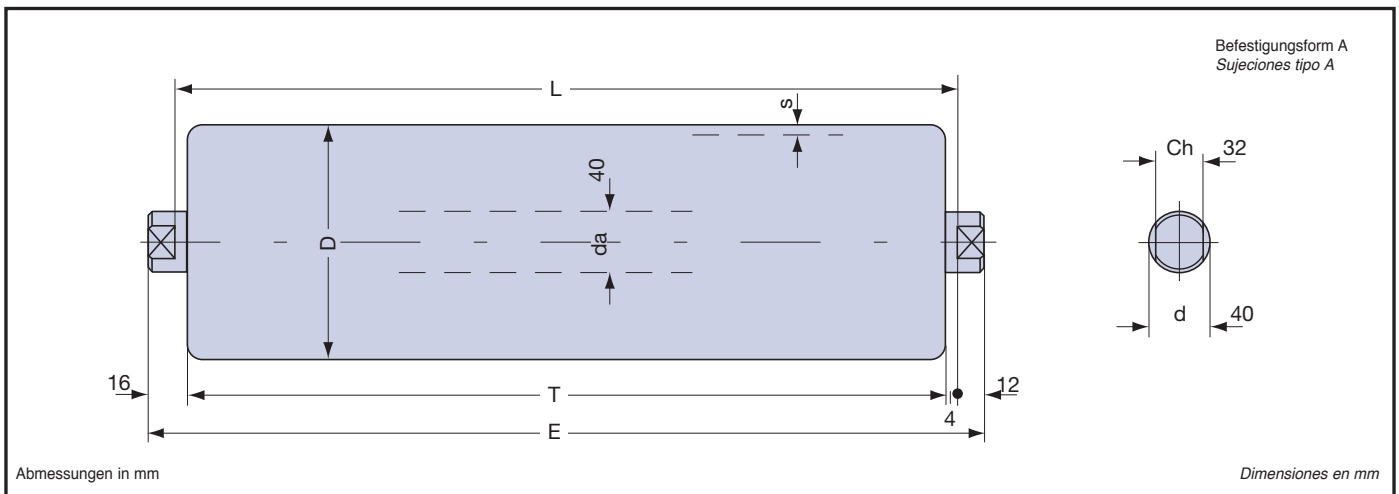
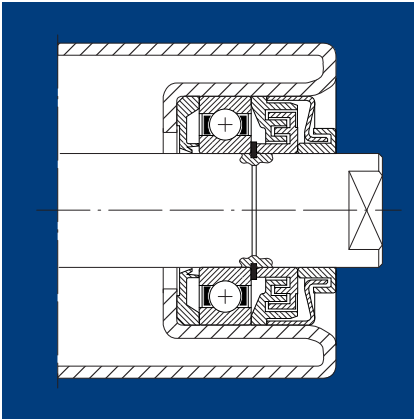


Tabelle 84 GRUNDROLLEN SERIE 40.1.0 SERIE RODILLOS BASE 40.1.0 Tabla 84												
	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
40.1.0.16	133	4	L-8	L+24	6208	200	2600	7,832	0,2259	5,276	0,1273	daN 2100
40.1.0.17	159							8,791	0,2515	6,234	0,1529	
40.1.0.19	194							6	11,929	0,3753	9,372	

Tabelle 85 Cd Dynamische Belastung der Tragrollen in Bezug auf die Anlagengeschwindigkeit Tabla 85 <i>carga dinámica del rodillo en función de la velocidad de transporte</i>													
v = m/s Anlagengeschwindigkeit <i>velocidad del transportador</i>													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	Cd = daN=kgf												
133	1380	1095	956	869	807	759	720	689	639	601	571	546	525
159	1465	1163	1016	923	857	806	764	731	678	638	606	580	558
194	1564	1242	1085	986	915	861	816	781	725	682	648	620	596

Tabelle 86 Kr Reduktionskoeffizient der Belastung Cd, Cs in Bezug auf die Rollenlänge Tabla 86 <i>coeficiente de reducción de la carga Cd, Cs en función de la longitud del rodillo</i>														
Länge longitud	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,999	0,883	0,794



MONOBLOCK TRAGROLLEN

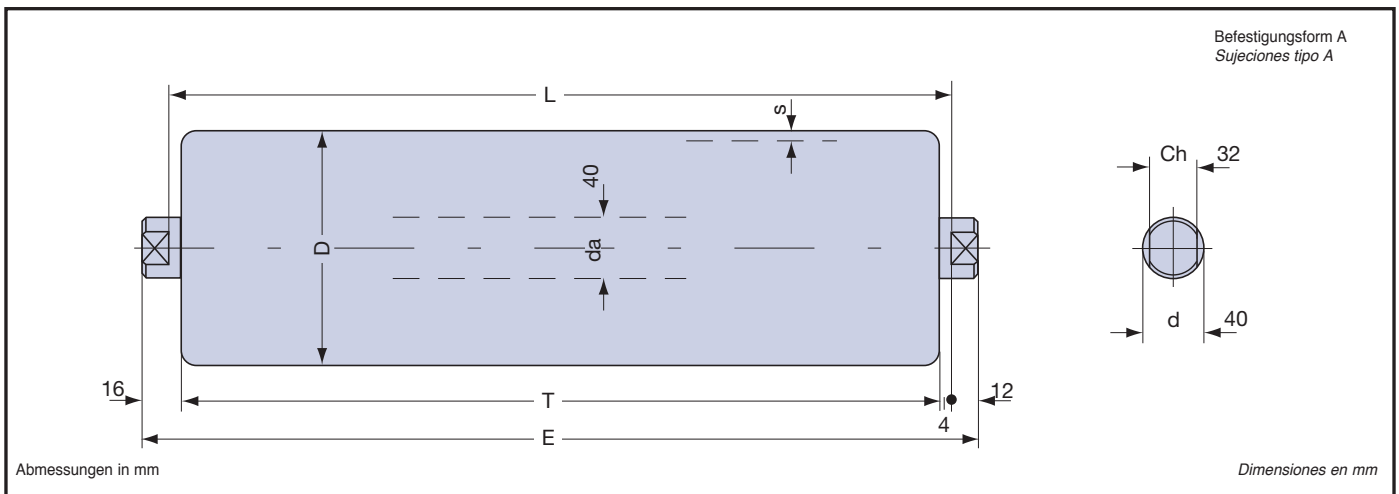
Stahlrollen mit gefetteten Präzisions-Kugellagern vom Typ 6308, geschützt durch Dreifachlabyrinth-Dichtungen, Vorkammer mit Fettreserve und Spezial-Lippendichtungsring sowie zusätzlichen Spritzwasserschutz.

Der Rollenmantel besteht aus dickwandigem Präzisionsstahlrohr und verschweißten Lagerhaltern. Sie werden für Förderbänder mit sehr hoher Belastung und Geschwindigkeit, bei ungünstigen Umweltbedingungen eingesetzt.

Andere Ausstattungen und Befestigungsarten siehe Seite 30 und 43.

RODILLOS ELECTROSOLDADOS

Rodillos de acero montados sobre cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6308 engrasados y protegidos con juntas guardapolvo de triple laberinto, pre-cámara con reserva de lubricante y por anillos especiales con retén de labio contra las salpicaduras de agua. El cuerpo del rodillo está compuesto por tubo de gran espesor y cabezales porta-cojinetes unidos por soldadura. Se emplean en los transportadores de banda con cargas muy pesadas y velocidades elevadas, en condiciones ambientales incluso polvorientas. Otras formas de acabado y de sujeción ver págs. 30 y 43.



Typ tipo	D	s	T	E	Kugellager cojinete	L		Gesamtgewicht Rolle kg peso total rodillo kg		Gewicht drehender Teile kg peso partes rodantes kg		Höchstbelastung Cs carga máx Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L = 200	mehr pro cm más por cm	L = 200	mehr pro cm más por cm	
40.3.0.16	133	4	L-8	L+24	6308	200	2600	8,511	0,2259	5,845	0,1273	daN 2300
40.3.0.17	159							9,465	0,2515	6,799	0,1529	
40.3.0.19	194							6	12,563	0,3753	9,897	

v = m/s Anlagengeschwindigkeit <i>velocidad del transportador</i>													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
Cd = daN=kgf													
133	1932	1533	1338	1216	1130	1040	986	930	849	795	767	718	666
159	2051	1628	1422	1292	1199	1104	1047	987	901	844	814	763	708
194	2189	1739	1519	1380	1281	1179	1118	1054	964	903	870	815	756

Länge longitud	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,997	0,893	0,836	0,788

SPEZIAL-STAHLROLLEN
RODILLO DE ACERO ESPECIALES



GIRLANDERNROLLEN-GRUPPEN

Die Girlandenrollen-Gruppen werden hauptsächlich in Förderbändern eingesetzt, die Materialien mit hohem spez. Gewicht, großer Stückgröße und hohem Gewicht befördern müssen.

Die erhöhte Fassungsmenge der Muldung der Tragrollen erlaubt eine größere Transport-Geschwindigkeit im Vergleich zu den traditionellen Stationen.

Normalerweise werden in den Anlagen für die oberen Rollenstationen Girlandenrollen-Gruppen zu 3 oder zu 5 Rollen eingebaut, Stahl oder mit Gummistoßdämpfer; für die unteren Stationen werden Girlanden-Gruppen zu 2 Stahlrollen mit selbstreinigenden Gummiringen eingebaut. Die Flexibilität der Girlandengruppen gewährleistet ihnen Anpassung an das transportierende Material, erleichtert deren Transport, verringert den Aufprall auf die Tragrollen und beschränkt event. Seitenverschiebung des Gummigurtes.

Die Abbildungen und die Tabelle 90 geben die Befestigungsformen der Girlandengruppen an, die im Produktionsprogramm TECNORULLI vorgesehen sind.

Auf Wunsch werden andere Befestigungsformen geprüft.

GRUPOS EN GUIRNALDA

Los grupos de rodillos en guirnalda se emplean en los transportadores de banda que deben funcionar con materiales contundentes, de gran tamaño y de peso relevante.

La mayor capacidad de contención de la cuenca de los rodillos permite elevar la velocidad de transporte respecto de los estaciones tradicionales.

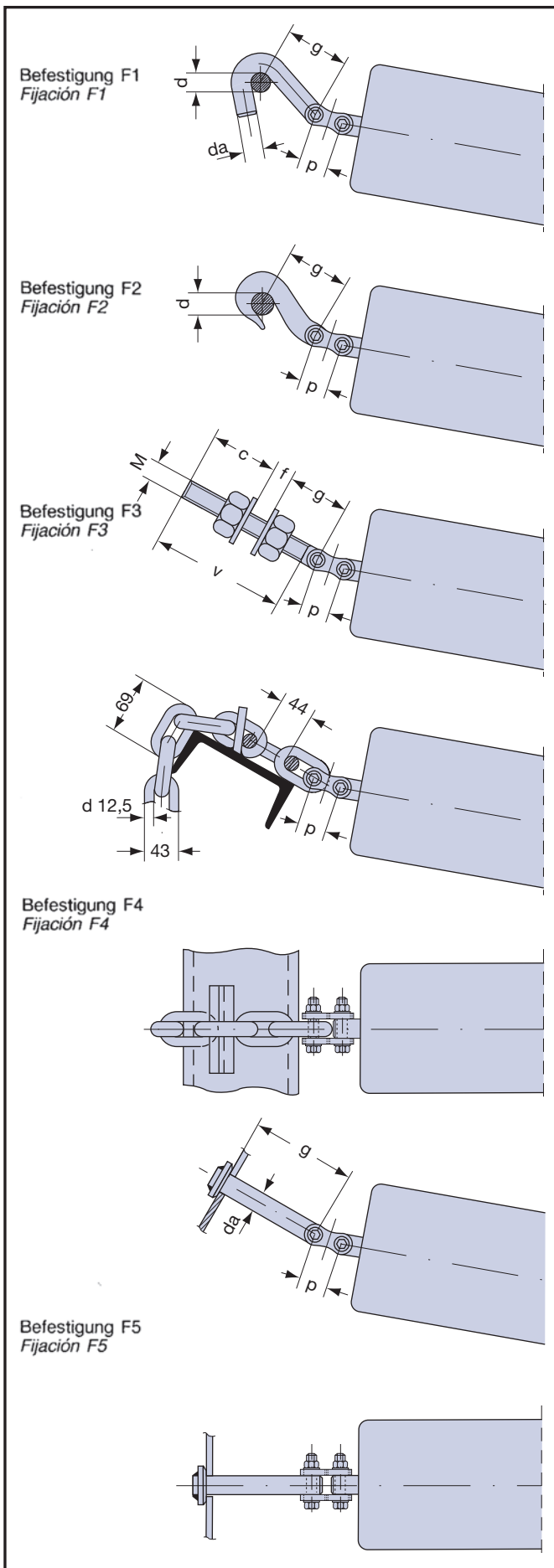
En las instalaciones de uso corriente se montan, para las estaciones superiores, grupos en guirnalda de 3 o de 5 rodillos, de acero o engomados de impacto; para las estaciones inferiores, grupos en guirnalda de 2 rodillos de acero o con anillos de goma desincrustantes.

La flexibilidad de los grupos en guirnalda permite su adaptación al material a transportar, facilita el transporte, reduce los golpes sobre los rodillos y limita el escurrimiento lateral de la banda de caucho.

Los esquemas y la Tabla 90 indican la forma de fijación de los grupos en guirnalda previstos en el programa de producción de TECNORULLI.

A petición, consideramos también otras formas de fijación.

Befestigung fijación	Grundrollen Serie serie de rodillos base			
	20.0	25.0	30.0	40.0
F1	d	20	25	30
	da	20	25	30
	g	50	65	80
	p	25,4	31,75	38,1
F2	d			30
	g			80
	p			38,1
F3	M	20	24	27
	c	53	64	71
	f	20	25	30
	g	50	65	80
	v	116	141	159
	p	25,4	31,75	38,1
F4	p	25,4	31,75	38,1
F5	da	20	25	30
	g	50	65	80
	p	25,4	31,75	38,1



GIRLANDEN-GRUPPEN MIT DREI ROLLEN

Sie bestehen aus drei Monoblock-Stahlrollen welche durch Bolzen und Laschen miteinander verbunden sind.

Die Montage der Girlanden-Gruppen erfolgt je nach Art der Struktur des Förderbandes mit Haken oder Gewindestangen. Sie werden in Förderbändern, wie die oberen Stationen, mit starker Belastung und hoher Geschwindigkeit eingesetzt, von denen größere Materialmengen und eine deutliche Reduzierung der Strukturbelastung gefordert werden.

Andere Befestigungsarten und Ausstattungen siehe Seite 60 und 30.

GRUPOS EN GUIRNALDA CON TRES RODILLOS

Se componen de tres rodillos de acero electrosoldados unidos entre ellos mediante pletinas anudables.

La fijación de los grupos se efectúa según la estructura del transportador, con ganchos o tirantes roscados.

Se emplean, como estaciones de rodillos superiores, en los transportadores de banda con cargas y velocidades elevadas donde se requiere una mayor capacidad de contención del material transportado y un considerable aligeramiento de la estructura.

Otras formas de fijación y de acabado: ver pág. 60 y 30.

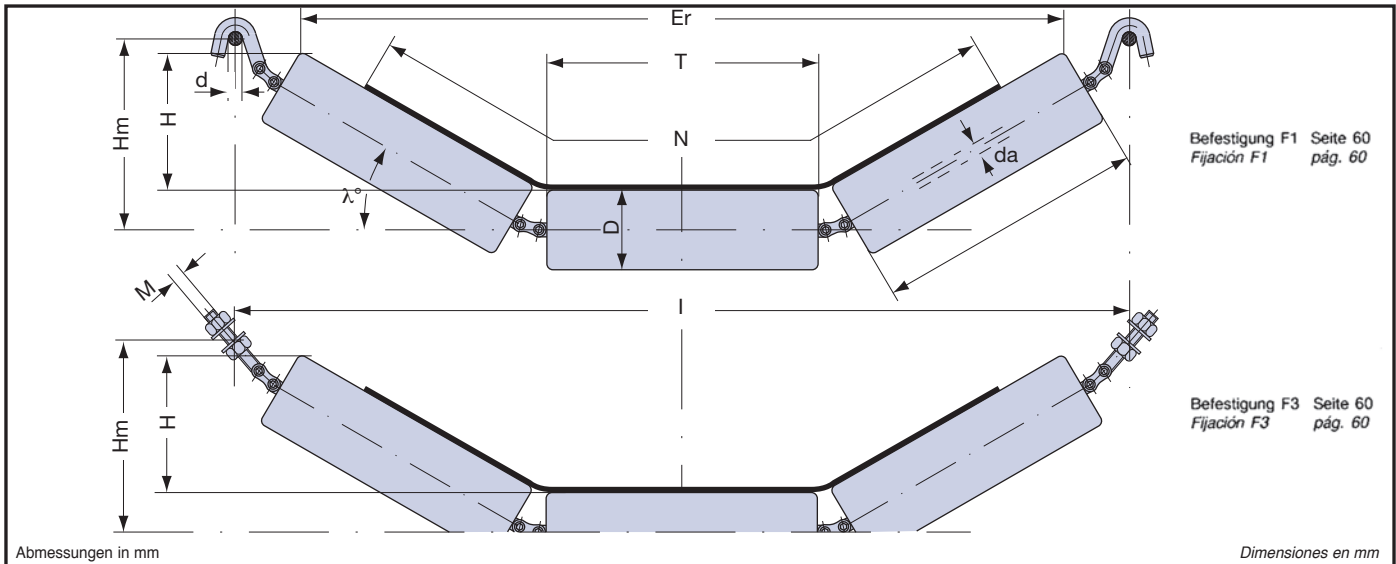


Tabelle 91 **GIRLANDENGRUPPEN 30° UND 35° MIT DREI ROLLEN GRUPOS EN GUIRNALDA A 30° Y 35° CON TRES RODILLOS** Tabla 91

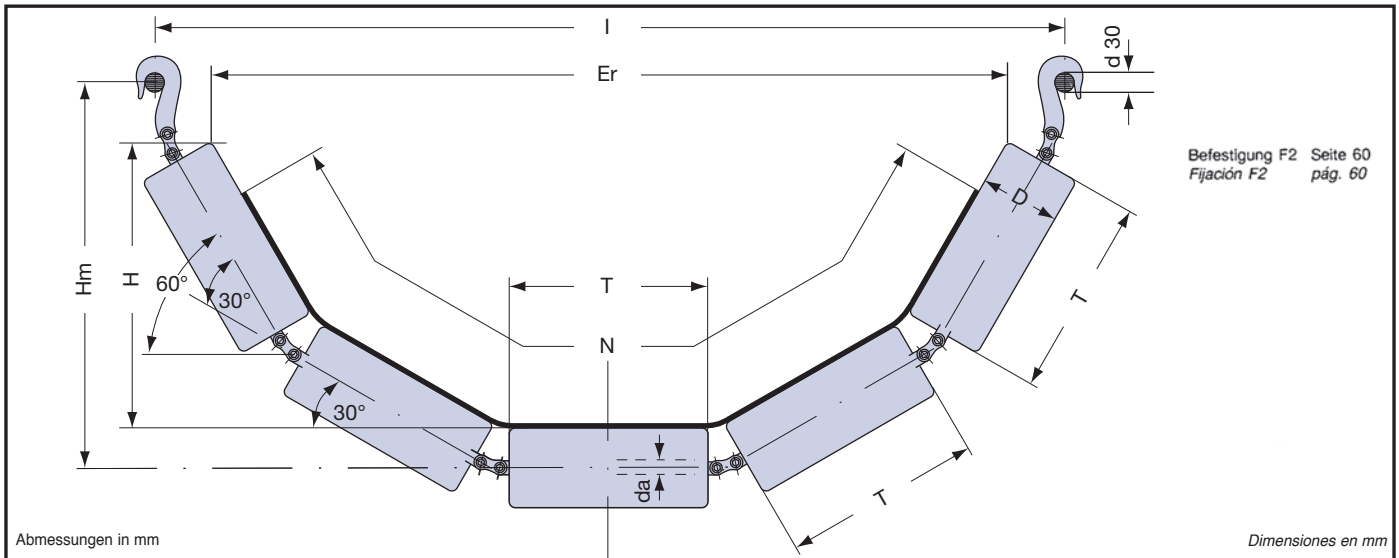
Gurt banda N	Girlandengruppen-Typ tipo de grupo en guirnalda	D	T	I		Er		Hm		H		Grundrollen-Typ Form A9 tipo rodillo base forma A9	da	df	M	ges. Gewicht kg peso del grupo kg	Gew. d.s. drehen. Teile kg peso de la parte rodante kg
				λ°		λ°		λ°		λ°							
				30	35	30	35	30	35	30	35						
650	20.3.1.65.11	89	250	937	899	744	716	201	228	134	153	20.0.11	20	20	20	10,111	6,498
	20.3.1.65.13	108				735	704			132	148	20.0.13				12,316	8,703
800	20.3.1.80.11	89	315	1115	1070	922	887	233	268	166	193	20.0.11	20	20	20	11,833	7,738
	20.3.1.80.13	108				912	876			164	187	20.0.13				14,556	10,462
1000	20.3.1.100.13	108	380	1293	1242	1090	1047	265	305	196	224	20.0.13	20	20	20	16,797	12,221
	25.3.1.100.13			1353	1300	1109	1069	270	311	201	230	25.0.13	25	25	24	19,558	12,917
	20.3.1.100.16	133		1293	1242	1078	1033	265	305	193	219	20.0.16	20	20	20	21,623	17,044
	25.3.1.100.16			1353	1300	1097	1052	270	311	198	224	25.0.16	25	25	24	24,285	17,644
1200	20.3.1.120.13	108	465	1525	1466	1322	1271	308	353	239	272	20.0.13	20	20	20	19,727	14,521
	25.3.1.120.13			1585	1524	1341	1290	313	359	244	278	25.0.13	25	25	24	22,839	15,217
	30.3.1.120.13	1659		1597	1369	1317	318	365	249	284	30.0.13	30	30	27	26,979	16,039	
	20.3.1.120.16	133		1525	1466	1310	1258	308	353	236	268	20.0.16	20	20	20	25,499	20,290
	25.3.1.120.16			1585	1524	1329	1277	313	359	240	273	25.0.16	25	25	24	28,513	20,894
	30.3.1.120.16			1659	1597	1357	1304	318	365	245	279	30.0.16	30	30	27	32,929	21,998
30.3.1.120.16	1659		1597	1357	1304	318	365	245	279	30.0.16	30	30	27	32,929	21,998		
1400	20.3.1.140.13	108	530	1702	1637	1500	1443	341	391	272	310	20.0.13	20	20	20	21,967	16,280
	25.3.1.140.13			1762	1695	1519	1462	345	396	276	315	25.0.13	25	25	24	25,349	16,976
	30.3.1.140.13	1837		1769	1547	1489	350	402	281	321	30.0.13	30	30	27	29,826	17,798	
	20.3.1.140.16	133		1702	1637	1488	1429	341	391	269	305	20.0.16	20	20	20	28,463	22,773
	25.3.1.140.16			1762	1695	1507	1448	345	396	273	310	25.0.16	25	25	24	31,746	23,376
	30.3.1.140.16			1837	1769	1535	1475	350	402	278	316	30.0.16	30	30	27	36,498	24,780
30.3.1.140.16	1837		1769	1535	1475	350	402	278	316	30.0.16	30	30	27	36,498	24,780		
1600	25.3.1.160.13	108	600	1989	1928	1746	1695	391	453	322	372	25.0.13	25	25	24	28,052	18,870
	30.3.1.160.13			2064	2002	1774	1722	396	459	327	378	30.0.13	30	30	27	32,892	19,692
	25.3.1.160.16	133		1989	1928	1734	1681	391	453	318	367	25.0.16	25	25	24	35,228	26,049
	30.3.1.160.16			2064	2002	1762	1708	396	459	323	373	30.0.16	30	30	27	40,341	27,153
1800	30.3.1.180.16	133	670	2274	2206	1972	1912	436	507	364	421	30.0.16	30	30	27	44,184	29,826
	30.3.1.180.17	159		1946	1882	357	410			30.0.17	38,410	36,250					
2000	30.3.1.200.16	133	750	2493	2417	2191	2128	476	553	404	467	30.0.16	30	30	27	48,576	32,882
	30.3.1.200.17	159		2165	2093	397	456			30.0.17	55,515	39,920					

GIRLANDENGRUPPEN MIT FÜNF ROLLEN

Sie bestehen aus fünf Monoblock-Stahlrollen, welche durch Bolzen und Laschen miteinander verbunden sind. Die Montage der Girlanden-Gruppen erfolgt je nach Art der Struktur des Förderbandes mit Haken oder Gewindestangen. Ihre Einsatzfunktionen bestehen in der Dämpfung und der Fassung größerer Materialmengen im Bereich der Beladung des Förderbandes mit hoher Geschwindigkeit und in schwierigen Umweltbedingungen. Andere Befestigungsarten und Ausstattungen siehe Seite 60 und 30.

GRUPOS EN GUIRNALDA CON CINCO RODILLOS

Se componen de cinco rodillos de acero electrosoldados unidos entre ellos mediante pletinas anudables. La fijación de los grupos se efectúa según la estructura del transportador, con ganchos o tirantes roscados. Se emplean, con función amortiguadora y de mayor capacidad de contención de material, en las zonas de carga de los transportadores de banda, funcionando con velocidades elevadas incluso en condiciones ambientales severas. Otras formas de fijación y de acabado: ver pag. 60 y 30.



Abmessungen in mm

Dimensiones en mm

Tabelle 92		GIRLANDENGRUPPEN 30° UND 60° MIT FÜNF ROLLEN										GRUPOS EN GUIRNALDA A 30° Y 60° CON CINCO RODILLOS		Tabla 92											
Gurt banda N	Girlandengruppen- Typ tipo de grupo en guirnalda	D	T	I		Er		Hm		H		Grundrollen-Typ Form A9 tipo rodillo base forma A9	da	M	ges. Gewicht kg peso del grupo kg	Gew. d.s. drehen. Teile kg peso de la parte rodante kg									
				λ°	λ°	λ°	λ°	λ°	λ°																
				30	60	30	60	30	60	30	60														
1000	30.3.2.100.16	133	205	1160		907		474		387		30.0.16	30	27	29,828	19,953									
	30.3.3.2.100.16											31,425			20,466										
	30.3.2.100.17	159										884				394		30.0.17	34,838	24,581					
	30.3.3.2.100.17																30.3.0.17	37,525	27,620						
1200	30.3.2.120.16	133	250	1328		1075		535		449		30.0.16	30	27	36,683	24,987									
	30.3.3.2.120.16											39,577			26,584										
	30.3.2.120.17	159										1052				455		30.0.17	42,053	30,601					
	30.3.3.2.120.17																30.3.0.17	45,413	33,286						
1400	30.3.2.140.16	133	290	1477		1224		590		504		30.0.16	30	27	40,343	27,433									
	30.3.3.2.140.16											43,842			30,511										
	30.0.3.2.140.17	159										1201				510		30.0.17	46,533	33,485					
	30.3.3.2.140.17																30.3.0.17	49,188	36,344						
1600	30.3.3.2.160.16	133	340	1664		1410		658		572		30.3.0.16	30	27	48,418	33,666									
	30.3.3.2.160.17	159				1388									578	30.3.0.17	54,868	40,166							
1800	30.3.3.2.180.16	133	380			1813									1560		713		626		30.3.0.16	30	27	52,078	36,212
	30.3.3.2.180.17	159													1537									633	30.3.0.17
2000	30.3.3.2.200.17	159	420	1962			1686		767		688			30.3.0.17	30						27			63,188	46,283
	30.3.3.2.200.19	194					1565																	695	30.3.0.19
2200	30.3.3.2.220.17	159	460			2111						1836				822		742		30.3.0.17		30	27	67,348	49,341
	30.3.3.2.220.19	194										1805												750	30.3.0.19
2400	30.3.3.2.240.17	159	530	2373				2097		918		838			30.3.0.17					30	27			74,628	54,692
	30.3.3.2.240.19	194						2067																847	30.3.0.19
2600	40.3.3.2.260.17	159	600			2692		2405							1040		868		40.3.0.17			40	36	103,725	66,868
	40.3.3.2.260.19	194						2375																859	40.3.0.19
2800	40.3.3.2.280.17	159	670	2953				2667		1132		963							40.3.0.17	40	36			112,528	72,220
	40.3.3.2.280.19	194						2636																954	40.3.0.19
3000	40.3.3.2.300.17	159	750			3251		2965							1241		1072		40.3.0.17			40	36	122,588	76,336
	40.3.3.2.300.19	194						2935																1064	40.3.0.19

GIRLANDEN-GRUPPEN MIT ZWEI ROLLEN

Sie bestehen aus zwei Monoblock-Stahlrollen, welche durch Bolzen und Laschen miteinander verbunden sind. Die Montage der Girlanden-Gruppen erfolgt je nach Art der Struktur des Förderbandes mit Haken oder Gewindestangen. Sie werden in Förderbändern, wie die unteren Stationen, mit starker Belastung und hoher Geschwindigkeit eingesetzt, wo eine größere Fassungs-fähigkeit des Materials und eine beachtenswerte Reduzierung der Strukturbelastung gefordert werden. Andere Befestigungsarten und Ausstattungen siehe Seite 60 und 30.

GRUPOS EN GUIRNALDA CON DOS RODILLOS

Se componen de dos rodillos de acero electrosoldados unidos entre ellos mediante pletinas anudables. La fijación de los grupos se efectúa según la estructura del transportador, con ganchos o tirantes roscados. Se emplean como estaciones de rodillos inferiores, en los transportadores de banda donde se requiere una mayor capacidad de contención y de guía de la banda, de caucho y un considerable aligeramiento de la estructura. Otras formas de fijación y de acabado: ver pág. 60 y 30.

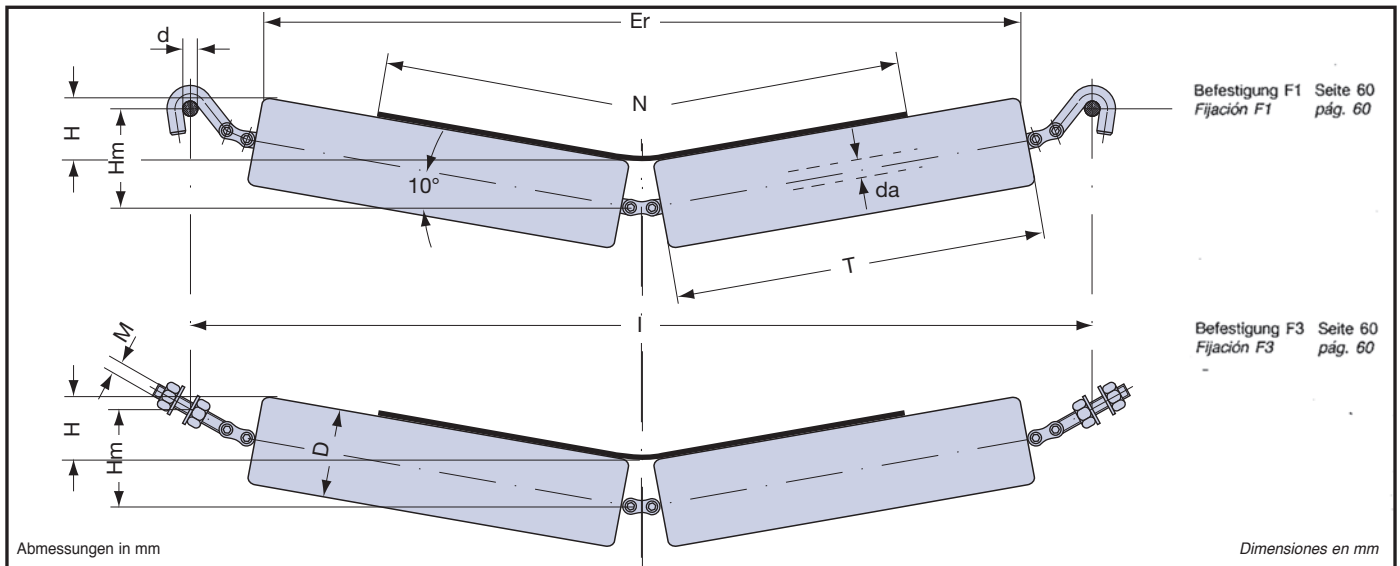


Tabelle 93

GIRLANDENGRUPPEN 10° MIT ZWEI ROLLEN GRUPOS EN GUIRNALDA A 10° CON DOS RODILLOS

Tabla 93

Gurt banda N	Girlandengruppen-Typ tipo de grupo en guirnalda	D	T	I	Er	Hm	H	Grundrollen-Typ Form A9 tipo rodillo base forma A9	da	df	M	ges. Gewicht kg peso del grupo kg	Gew. d.s. drehen. Teile kg peso de la parte rodante kg			
650	20.3.3.65.11	89	380	984	786	100	65	20.0.11	20	20	20	9,066	5,986			
	20.3.3.65.13	108			783			20.0.13				11,227	8,147			
800	20.3.3.80.11	89	465	1151	953	114	79	20.0.11	20	20	20	10,566	7,067			
	20.3.3.80.13	108			950			20.0.13				13,589	9,681			
1000	20.3.3.100.13	108	600	1417	1216	137	102	20.0.13	20	20	20	16,283	12,116			
	25.3.3.100.13			1474	1226			145				25.0.13	25	25	24	18,551
	20.3.3.100.16	133		1417	1212	137		20.0.16	20	20	20	21,133	16,964			
	25.3.3.100.16			1473	1222	145		25.0.16	25	25	24	23,602	17,366			
1200	20.3.3.120.13	108	700	1614	1413	155	120	20.0.13	20	20	20	19,351	13,920			
	25.3.3.120.13			1671	1423	163		25.0.13				25	25	24	21,392	14,384
	30.3.3.120.13			1736	1438	167		30.0.13				30	30	27	24,905	14,932
	20.3.3.120.16	133		1614	1409	155		20.0.16	20	20	20	24,173	19,510			
	25.3.3.120.16			1671	1419	163		25.0.16	25	25	24	26,918	19,912			
	30.3.3.120.16			1736	1434	167		30.0.16	30	30	27	30,611	20,648			
1400	20.3.3.140.13	108	800	1811	1610	172	137	20.0.13	20	20	20	20,879	15,724			
	25.3.3.140.13			1868	1620	180		25.0.13				25	25	24	23,966	16,188
	30.3.3.140.13			1933	1635	184		30.0.13				30	30	27	27,825	16,736
	20.3.3.140.16	133		1811	1606	172		20.0.16	20	20	20	27,213	22,056			
	25.3.3.140.16			1868	1616	180		25.0.16	25	25	24	30,234	22,458			
	30.3.3.140.16			1933	1631	184		30.0.16	30	30	27	34,271	23,194			
1600	25.3.3.160.13	108	900	2065	1817	197	154	25.0.13	25	25	24	26,540	17,992			
	30.3.3.160.13			2130	1832	201		30.0.13				30	30	27	30,745	18,540
	25.3.3.160.16	133		2065	1813	197		25.0.16	25	25	24	33,550	25,004			
	30.3.3.160.16			2130	1828	201		30.0.16	30	30	27	37,931	25,740			
1800	30.3.3.180.16	133	1000	2328	2025	219	172	30.0.16	30	30	27	41,591	28,286			
	30.3.3.180.17	159			2020			30.0.17				47,467	34,258			
2000	30.3.3.200.16	133	1100	2524	2221	236	189	30.0.16	30	30	27	45,251	30,832			
	30.3.3.200.17	159			2217			30.0.17				51,627	37,316			

BANDFUHRUNGSROLLEN

Gebördelte-oder Monoblock-Stahlrollen mit vorgeschmierten und geschützten Radialkugellagern. Die Achse mit Außengewinde ragt nur an einem Ende der Rolle heraus. Sie sind vertikal und paarweise am Rand des Gummigurtes eingebaut und haben die Aufgabe, eventuelle seitliche Bandlaufabweichungen zu vermeiden. Mit der gleichen Aufgabe sind sie in selbstzentrierenden Stationen montiert. Die technischen Eigenschaften der Tragrollen SERIE 6 entsprechen denen der relativen Grundrollen. Andere Ausstattungen siehe Seite 30.

RODILLOS GUIA

Rodillos de acero prensados o electrosoldados, montados sobre cojinetes radiales de bolas prelubricados y protegidos. El eje, roscado externamente, sobresale por un extremo del tubo. Se montan verticalmente a pares, en los transportadores de banda y a los bordes de la banda de caucho con función de contener los eventuales escurrimientos laterales. Con igual función se instalan en las estaciones autocentrantes. Las características técnicas de los rodillos SERIE 6 son aquellas relativas a los rodillos base. Otros acabados ver pag. 30.

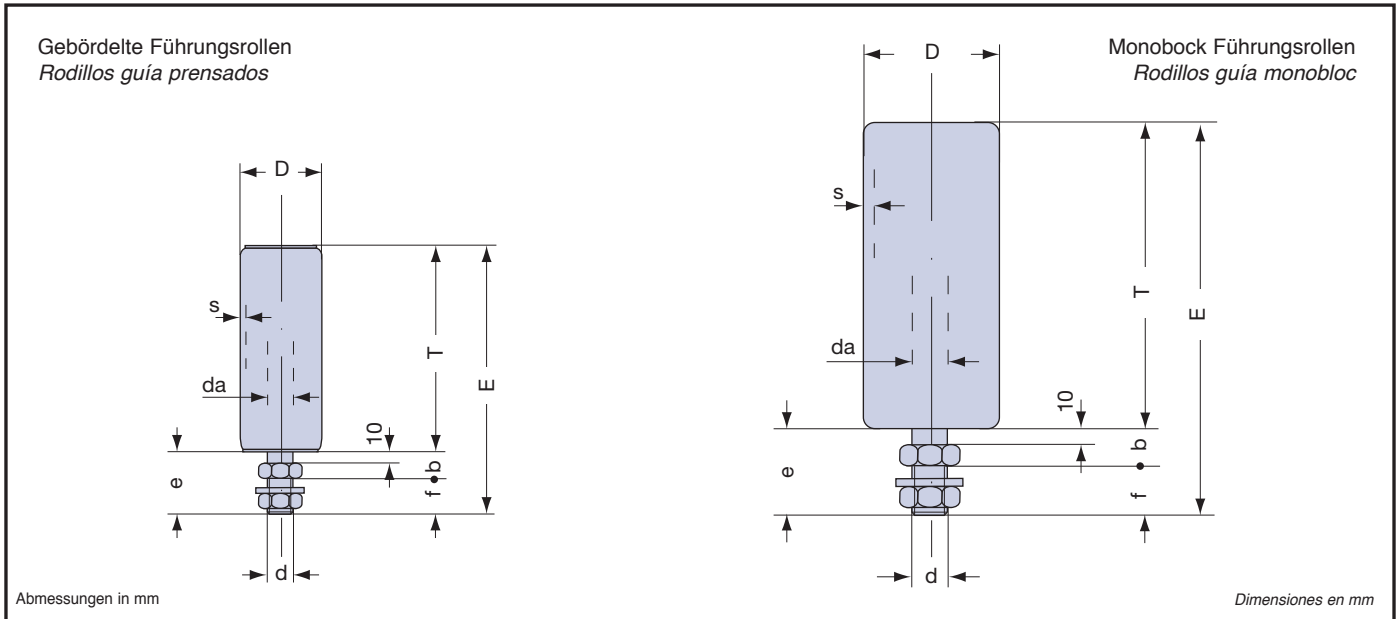
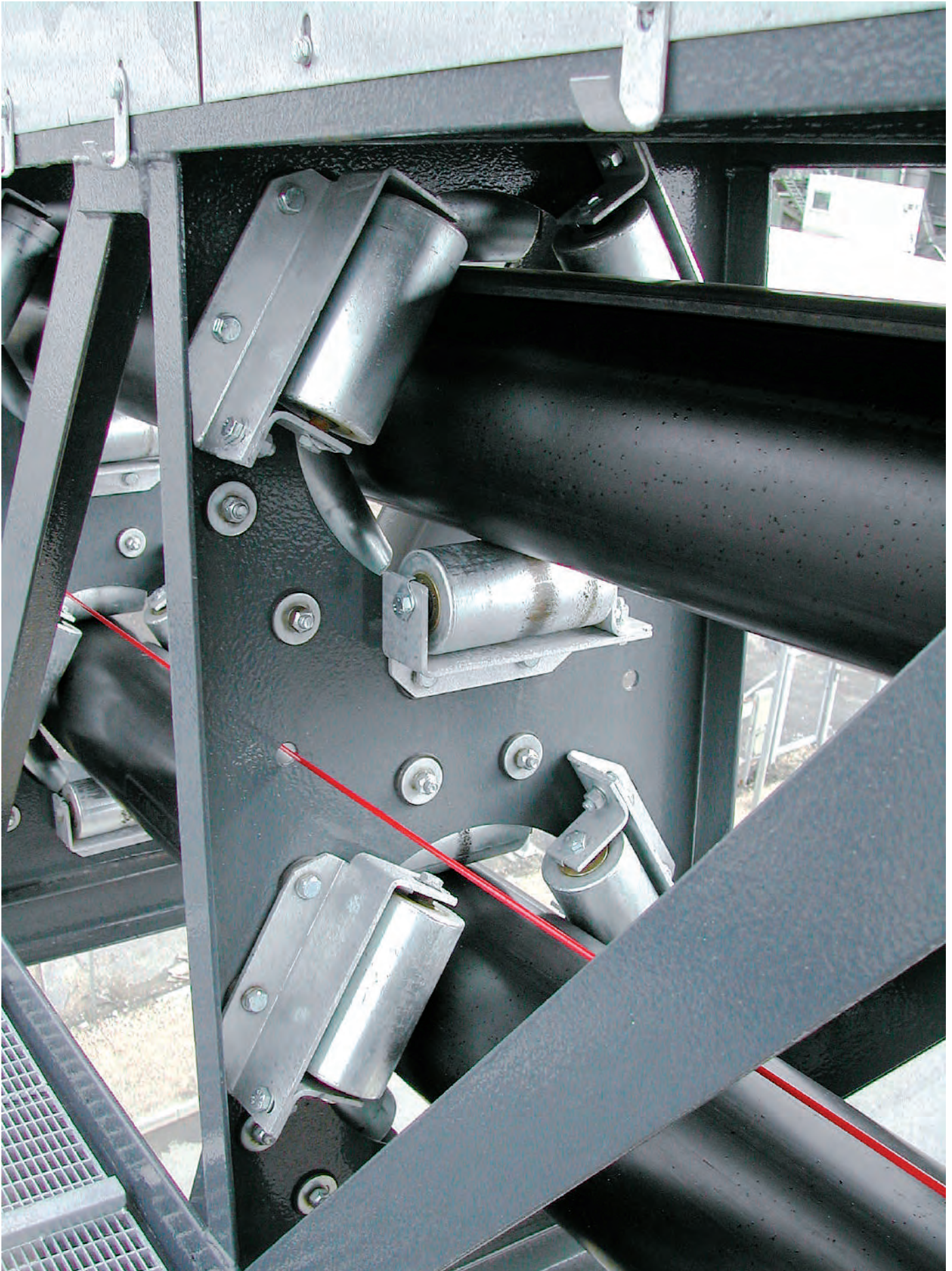


Tabella 95

BANDFUHRUNGSROLLEN RODILLOS GUIA

Tabla 95

Typ tipo	D	T	d	Grundrollen rodillo base			e	b	f	E	ges. Gewicht kg peso total del rodillo kg	Gew. d.s. drehen. Teile kg peso de la parte rodante kg						
				Typ tipo	da	s												
13.2.6.9	60	100 ÷ 120	M14 × 1,5	13.2.0.9	15	2	36	18	18	136 ÷ 156	0,783	0,549						
13.2.6.9				13.2.0.9	15	2					0,868	0,607						
13.3.6.9	60			13.3.0.9	15	3					0,919	0,687						
13.3.6.9				13.3.0.9	15	3					1,031	0,771						
15.6.9	60			100 ÷ 120	M14 × 1,5	15.0.9					15	3	36	18	136 ÷ 156	0,944	0,707	
15.6.9						15.0.9										15	3	1,056
15.6.10	76			100 ÷ 120	M14 × 1,5	15.0.10					15	3	36	18	136 ÷ 156	1,062	0,825	
15.6.10						15.0.10										15	3	1,198
20.6.10	76	120 ÷ 150	M20 × 1,5	20.0.10	20	3	39	19	20	139 ÷ 159	1,454	1,040						
20.6.10				20.0.10							20	3	1,618	1,148				
20.6.11	89			120 ÷ 150	M20 × 1,5	20.0.11					20	3	39	19	20	139 ÷ 159	1,628	1,212
20.6.11						20.0.11											20	3
25.6.11	89			120 ÷ 150	M24 × 2,0	25.0.11					25	3	47	20	27	167 ÷ 197	2,439	1,531
25.6.11						25.0.11											25	3
25.6.13	108			120 ÷ 150	M24 × 2,0	25.0.13					25	3,5	47	20	27	167 ÷ 197	3,272	2,156
25.6.13						25.0.13											25	3,5
30.6.11	89	120 ÷ 150	M27 × 2,0	30.0.11	30	3	51	22	29	171 ÷ 201	3,113	1,829						
30.6.11				30.0.11							30	3	3,471	2,020				
30.6.13	108	120 ÷ 150	M27 × 2,0	30.0.13	30	3,5	51	22	29	171 ÷ 201	3,437	2,153						
30.6.13				30.0.13							30	3,5	3,837	2,386				





BESCHREIBUNG DER PVC, HDPE UND PVC-STAHLROLLEN

Diese Rollen werden aufgrund ihrer Materialeigenschaften besonders auf Förderanlagen eingesetzt, die in sehr aggressiven Einsatzgebieten laufen. Anforderungsgerecht konstruiert weisen sie die auf Seite 4 für Stahlrollen beschriebenen Eigenschaften auf.

ROHRMANTEL

Die Serie 21.0 ist aus PVC-Rohr 312 hergestellt. Es wird durch Pressen von reinem Polyvinylchlorid-Harz gewonnen. Ohne Plastifizierungsstoffe und durch Ausschluß der Bleisalze stabilisiert, entspricht es den ISO-Normen 7 441 - 7 448, ISO 161 - 78 und 8061 - 62. Das eingesetzte Polymer ist vollkommen unschädlich. Die von TECNORULLI eingesetzten Rohre weisen die folgenden Eigenschaften auf:

- Zugfestigkeit Rm 500-:550 kg/cm², ASTM-D-638
- Härte 80 ÷ 84 Shore D, ASTM-D-676

Das PVC 312 ist schwer entflammbar, selbstverlöschend und besitzt hervorragende Eigenschaften die Säuren, Basen und Abrieb widerstehen.

Optional kann das Rohr ebenfalls aus HDPE gebaut werden.

In der Serie 21.1.0 besteht das Rohr aus Stahl Typ Fe 360 (Zugfestigkeit Rm min. 400 N/mm²) oder anderen hochwertigen Stählen, wie auf Seite 4 für Stahlrollen beschrieben ist.

LAGERHALTER

Sie werden aus thermoplastischem - Polyamidharz Typ 66 - selbstverlöschend, nichttropfend und glaskugelverstärkt hergestellt. Die Kugellagersitze werden auf ISO M7 kalibriert.

Sie werden mit Cynacryl Klebstoff unlösbar mit dem Rohr verklebt.

ACHSE

Sie wird aus rundem, warmgezogenem Stahl mit 20 mm Durchmesser hergestellt und gemäß den ISO-Normen kalibriert.

KUGELLAGER

Es werden Präzisions-Kugellager Type 6204 namhafter Hersteller eingesetzt, welche den ISO-Normen bzw. DIN 625 entsprechen (Außenabmessungen nach ISO R15 -UNI 4259; Vertiefung gemäß ISO -R15).

DICHTUNGEN

Die Doppellippendichtungen der Lagerhalter verhindern das Eindringen von Fett in das Rohrinne. An der Außenseite der Kugellager sind die Dichtungen durch Dreifachlabyrinth geschützt. Sie bestehen aus glaskugelverstärktem Polyamidharz. Diese Dichtungen werden axial durch O-Ringe aus Acrylnitril-Kautschuk gehalten.

Die Lithium Fettreserve gewährleistet eine lebenslange Dauerschmierung der Kugellager und Labyrinth.

EINLAUFEN UND QUALITÄTSKONTROLLE

Nach dem Zusammenbau werden die Tragrollen mit hoher Geschwindigkeit gedreht, um das Fett gleichmäßig in den Labyrinth und Kugellagern zu verteilen. Außerdem wird dadurch ein Einlaufen der montierten Teile erreicht.

Bei der Endkontrolle werden die Abmessungen und der Drehmoment-Anlaufwiderstand geprüft.

DESCRIPCION DE LOS RODILLOS DE PVC, HDPE Y PVC-ACERO

Estos rodillos, por las características propias de los materiales que los componen, se emplean en transportadores que funcionan en condiciones ambientales altamente corrosivas. Los mismos, contruidos esmeradamente, cumplen los requisitos descritos para los Rodillos de Acero en pág. 4.

CUERPO DEL RODILLO

En la Serie 21.0 el tubo es de PVC 312, obtenido por extrusión de resina de poli-cloruro de vinilo purísimo, exenta de carga plastificante y estabilizado con eliminación de las sales de plomo, conforme con la NORMA ISO 7441-7448, ISO 161-78 y 8061-62. El polímero usado es completamente atóxico. Los tubos utilizados por TECNORULLI presentan las siguientes características:

- Resistencia mecánica a la tracción Rm 500+550, kg/cm² ASTM-0-638
- Dureza 80 ÷ 84 Shore D, ASTM-D-676.

El PVC 312 es difícilmente inflamable, ignífugo y posee una excelente resistencia a los ácidos, a las bases y a la abrasión.

En alternativa el tubo es disponible en HDPE

En la Serie 21.1.0 el tubo es de acero Fe 360 (Resistencia mecánica a la tracción Rm min. 400 N/mm²), u otros tal como se describe en Rodillos de Acero pag. 4.

CABEZAS PORTA-COJINETES

Se obtienen por estampado de resina termoplástica poliamídica tipo 66, ignífuga, arde sin gotear y reforzada con microesferas de vidrio. Los alojamientos de los cojinetes están calibrados con tolerancia ISO M7. Estos se fijan al tubo con adhesivo a base de acrilato de cianógeno.

EJE

Está constituido de redondo de acero trefilado de 20 mm de diámetro, obtenido de laminado en caliente normalizado y calibrado de acuerdo con la NORMA ISO.

COJINETES

Son radiales rígidos de bolas, tipo 6204, de las mejores marcas mundiales, contruidos de acuerdo con las Recomendaciones ISO y DIN 625 (Dimensiones exteriores según ISO R15-UNI 4259; otras dimensiones según ISO R15).

PROTECCIONES

Los retenes de doble labio, montados en las cabezas porta-cojinetes, impiden la pérdida de grasa en el interior del rodillo. Al exterior de los cojinetes la protección se asegura con un triple laberinto de resina poliamídica supertenaz, reforzada con microesferas de vidrio. Estas incorporan, para el sellado axial, anillos tóricos de goma nitrílica. La cantidad adecuada de grasa de litio asegura la lubricación de por vida de los cojinetes y de los laberintos.

RODAJE Y CONTROL DE CALIDAD

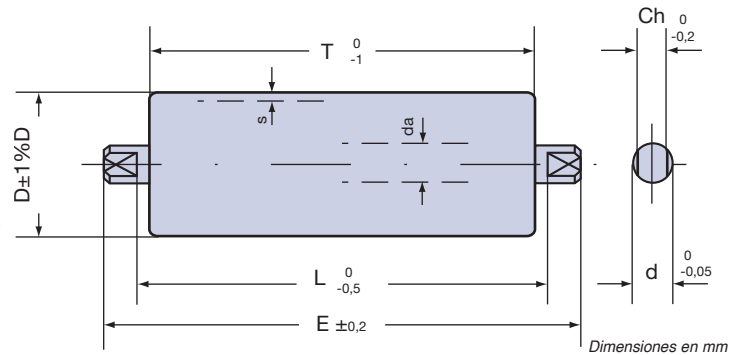
El rodillo, una vez montado, se hace rodar a gran velocidad para obtener una distribución uniforme de la grasa en los cojinetes y en los laberintos, y para conseguir la adaptación entre si de las distintas piezas que lo componen.

La inspección final verifica el control dimensional del rodillo y el valor del par de arranque del mismo.

- E = Achslänge (AL bzw. EL) - Longitud del eje
 L = Einlegemaß (EL) - Longitud entre bastidor
 T = Rollenlänge (RL) - Longitud del tubo
 D = Rohrdurchmesser - Diámetro del tubo
 da = Achsendurchmesser - Diámetro del eje
 Ch = Schlüsselfläche der Achse (SW) - Llave de fijado del eje
 d = Achsenbefestigungsdurchmesser - Diámetro de fijación del eje
 s = Rohrwandstärke - Espesor del tubo

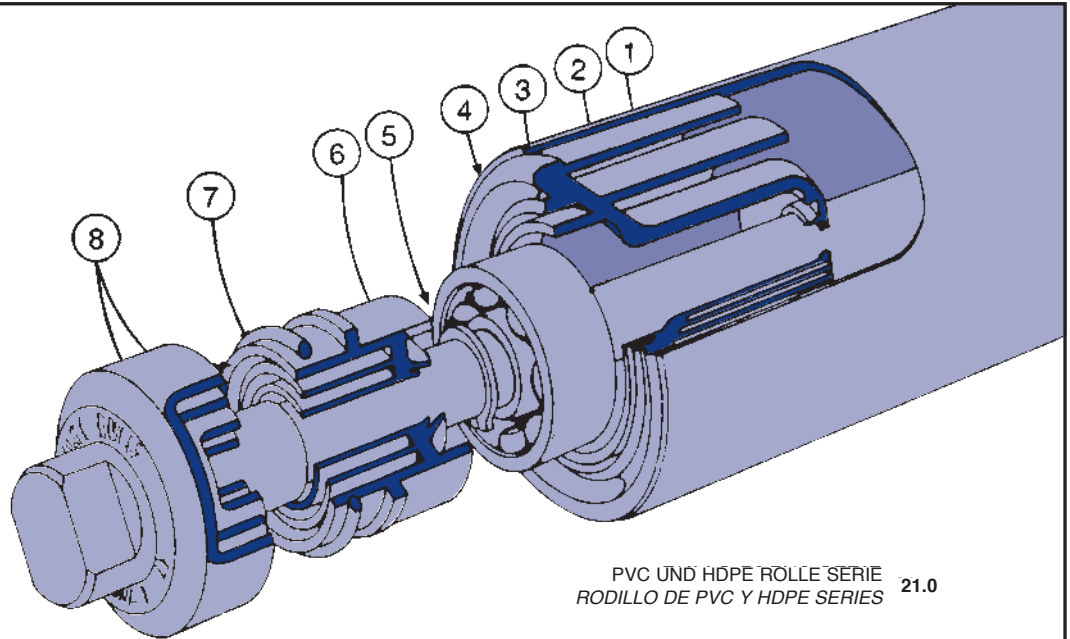
Befestigungsform A
sujeción tipo A

Seite 75
págs. 75



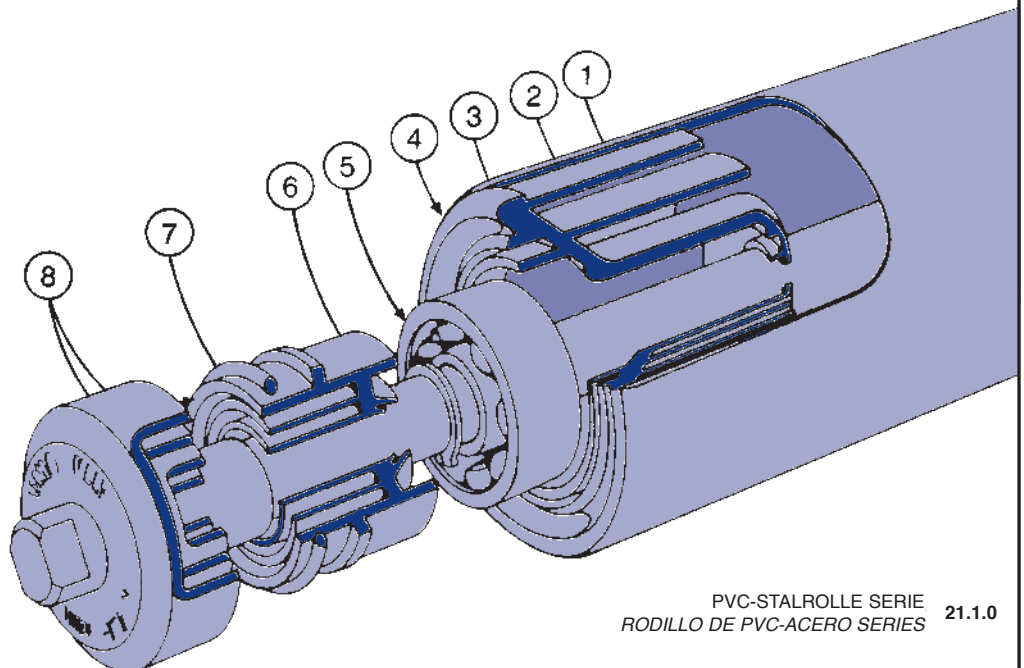
Abmessungen in mm

Dimensiones en mm



PVC UND HDPE ROLLE SERIE
RODILLO DE PVC Y HDPE SERIES 21.0

- 1 Innendichtung
Guarnición interior
- 2 Lagerhalter
Cabeza porta-cojinetes
- 3 Achse
Eje
- 4 Rohrmantel
Cuerpo del rodillo
- 5 Kugellager
Cojinete
- 6 Elastischer Ring
Anillo elástico
- 7 O-Ring
Anillo toroidal
- 8 Labyrinthdichtung
Protección de laberinto



PVC-STALROLLE SERIE
RODILLO DE PVC-ACERO SERIES 21.1.0

Die Bestimmung der Tragfähigkeit C_r und die Auswahl der Tragrolle erfolgt wie in dem Kapitel «STAHLROLLEN» (von Seite 7 bis Seite 28).

Die Belastbarkeit C [daN≈kgf] in Abhängigkeit von der Anlagengeschwindigkeit v [m/s] (Tabelle 96) oder in Abhängigkeit von der Drehzahl der Tragrolle n [1/min] (Tabelle 97) ist auf eine theoretische Funktionszeit von $L_h=10.000$ [h] bezogen.

Die Tabelle 98, Seite 71 gewährleistet die unmittelbare Bestimmung der Drehzahl der Tragrolle pro Min. n (1/min) in Abhängigkeit von ihrem Durchmesser D [mm] und der Anlagengeschwindigkeit v [m/s].

Die Tabelle 99, Seite 71 gibt den Reduzier-Koeffizienten K_r [—] der Belastung C [daN≈kgf] in Abhängigkeit von der Rollenlänge L [mm] an.

Die Tabelle 100, Seite 71 gibt den Korrektur-Koeffizienten K_h [—] für verschiedene Funktionszeiten L_h [h] der Tragrollen an. Wenn es bei der Planung eines Förderbandes nötig ist, wegen der ehem. Aggressivität der Einsatzbedingungen oder wegen der Art des zu transportierenden Materials (Pulver oder Körner) PVC, HDPE oder PVC-STAHLROLLEN zu benutzen, muß deren Betriebstemperatur-Bereich berücksichtigt werden $T = -10 \div +50$ [°C].

Aufschlag und hohe Temperaturen beeinflussen sehr negativ den Widerstand des Rohrmantels.

Die Tabelle 101, Seite 71 gibt die Werte des ehem. Widerstandes des Hart-PVC, HDPE an, bezogen auf verschiedene chemische Reaktionen.

Gemäß der Daten des Projekts muß man zum Schluß immer die C_r Werte (die wirkliche Tragfähigkeit der Tragrollen, Seite 7) mit den Werten Q_a , Q_r (tatsächliche max. Belastung auf den einzelnen Tragrollen einer oberen und einer unteren Station, Seite 23) vergleichen.

El cálculo de la capacidad de carga C_r y la selección del rodillo se efectúa como en el capítulo «RODILLOS DE ACERO» (de la pág. 7 a la pág. 28).

Los valores de las cargas C [daN≈kgf] en función de la velocidad v [m/s] del transportador (Tabla 96) o en función del número de revoluciones del rodillo n [1/min] (Tabla 97), están calculados para una duración teórica de funcionamiento $L_h = 10.000$ [h].

La Tabla 98 de la pág. 71 permite obtener inmediatamente el número de revoluciones por minuto del rodillo n [1/min] en función de su diámetro D [mm] y de la velocidad v [m/s] del transportador.

La Tabla 99 de la pág. 71 detalla los coeficientes K_r [—] de reducción de la carga C [daN≈kgf] en función de la longitud L (mm) del rodillo.

La Tabla 100 de la pág. 71 detalla los coeficientes de corrección K_h [—] para diferentes duraciones de funcionamiento L_h [h] de los rodillos.

En el estudio de un transportador de banda que, a causa de la agresividad química ambiental o del tipo de producto (en polvo o granulado) a transportar, sea necesaria la utilización de rodillos de PVC, HDPE o PVC-ACERO, se deberá considerar como campo de temperatura de trabajo $T = -10 \div +50$ [°C].

En los rodillos de PVC, HDPE y PVC-ACERO los golpes y las altas temperaturas influyen de manera muy negativa sobre la resistencia física y química del cuerpo de los mismos.

La Tabla 101 de la pág. 71 detalla los valores de resistencia química del PVC, HDPE rígido referidos a varios reactivos químicos.

Al término de los cálculos, según los datos del proyecto, se debe siempre confrontar los valores de C_r (capacidad de carga real de los rodillos), pag. 7 con los valores de Q_a , Q_r (carga máxima efectiva gravante sobre cada rodillo de una estación superior e inferior) pág. 23.

ANMERKUNG:

Die reale Tragfähigkeit C_r , der einzusetzenden Tragrolle muß, stets größer als die zu tragende Last Q_a , Q_r sein.

$$C_r > \begin{matrix} Q_a \\ Q_r \end{matrix}$$

NOTA:

La capacidad de carga real C_r , del rodillo a instalar, debe ser siempre mayor que la carga Q_a , Q_r que debe soportar.

$$C_r > \begin{matrix} Q_a \\ Q_r \end{matrix}$$

Tabelle 96

C

BELASTBARKEIT DER PVC, HDPE UND PVC-STAHLROLLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ANLAGENGESCHWINDIGKEIT

Tabla 96

Rollentyp tipo rodillo	v = m/s Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador											
	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50
	C = daN≈kgf											
21.0.11	88	79	71	67	62	59	57	55	53	48	44	
21.0.13	106	89	78	69	66	63	60	58	55	52	49	45
21.0.16	132	105	91	80	73	70	68	65	63	60	58	55
21.1.0.11	275	215	167	152	125	120	118	113	105	97	92	86
21.1.0.13	332	286	208	162	145	132	125	118	112	104	96	89
21.1.0.16	368	321	288	203	155	146	133	125	120	112	108	95

Tabelle 97

C

BELASTBARKEIT DER PVC, HDPE UND PVC-STAHLROLLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON IHRER DREHZAHLCARGA DE LOS RODILLOS DE PVC, HDPE Y PVC-ACERO EN FUNCION DE SU NUMERO DE REVOLUCIONES

Tabla 97

Rollen Serie serie rodillo	n = 1/min Drehzahl der Tragrolle número de revoluciones del rodillo													
	10	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700
	C = daN≈kgf													
21.0	130	88	79	75	70	67	62	59	57	55	53	48	44	40
21.1.0	368	275	215	208	203	155	133	125	118	112	103	95	89	86

Tabelle 98 Tabla 98

DREHZAHL DER TRAGROLLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ANLAGENGESCHWINDIGKEIT
NUMERO DE REVOLUCIONES DE LOS RODILLOS EN FUNCION DE LA VELOCIDAD DEL TRANSPORTADOR

Anlagengeschwindigkeit velocidad del transportador v		D = mm Rollendurchmesser diámetro del rodillo					
		89	90	108	110	133	140
m/s	m/min	n = 1/min Drehzahl der Tragrollen número de revoluciones del rodillo					
0,1	6	21	20	18	17	14	13
0,25	15	54	53	44	43	36	34
0,50	30	107	106	88	87	72	68
0,75	45	161	159	133	130	108	102
1,00	60	215	212	177	174	144	136
1,25	75	268	265	221	217	179	171
1,50	90	322	318	265	260	215	205
1,75	105	376	371	309	304	251	239
2,00	120	429	424	354	347	287	273
2,50	150	536	531	442	434	359	341
3,00	180	644	637	531	521	431	409

Tabelle 99 Tabla 99

REDUZIER-KOEFFIZIENT DER BELASTUNG C IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ROLLENLÄNGE
COEFICIENTE DE REDUCCION DE LA CARGA C EN FUNCION DE LA LONGITUD DE LOS RODILLOS

Rollen Serie serie rodillo	L = mm Rollenlänge longitud del rodillo										
	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1108	1158
	Kr										
21.0	1	1	1	1	1	0,986	0,962	0,924	0,890	0,846	0,813
21.1.0	1	1	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730

Tabelle 100 Tabla 100

KORREKTUR-KOEFFIZIENT DER BELASTUNG C IN ABHÄNGIGKEIT VON DER LEBENSDAUER DER TRAGROLLEN
COEFICIENTE DE CORRECCION DE LA CARGA C EN FUNCION DEL TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO Lh DE LOS RODILLOS

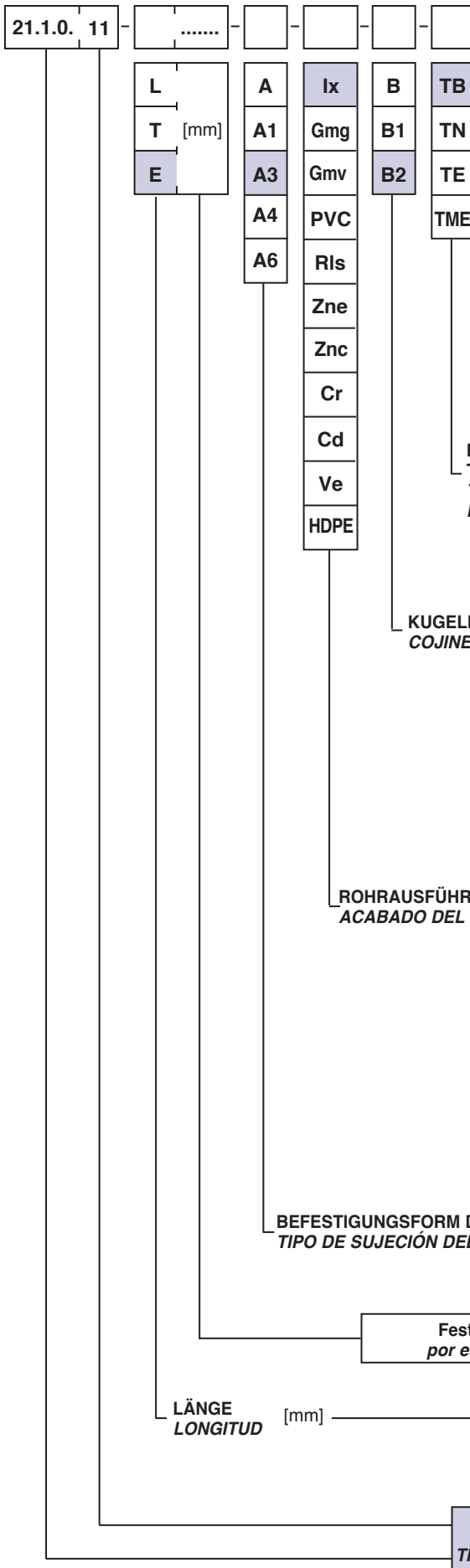
Lh = h theoretische Lebensdauer der Tragrollen tiempo teórico de funcionamiento del rodillo			
10.000	20.000	25.000	30.000
Kh			
1.000	0,790	0,742	0,695

Tabelle 101 Tabla 101

WIDERSTAND DES HART - PVC GEGEN CHEMISCHE EINFLÜSSE RESISTENCIA DEL PVC RIGIDO A LOS REACTIVOS QUÍMICOS

Reaktionen	Konzentration *	Wärmebeständigkeit ** [°C]		reaktivos	concentración *	resistencia a las temperaturas ** [°C]	
		+ 20	+ 60			+ 20	+ 60
Ammoniak, gasförmig	100%	S	S	Aceites y grasas	100%	S	S
Ammoniakwasser	100%	L	NS	Acético, ácido	25%	S	L
Ammon, chlorid	sat	S	S	Acético, ácido	60%	S	L
, fluorid	20%	S	L	Agua de mar	-	S	L
, nitrat	sat	S	S	Amoniaco, gas	100%	S	S
, sulfat	sat	S	S	, licuefacto	100%	L	NS
Athylalkohol	95%	S	L	Amonio, cloruro	sat	S	S
Bier	-	S	S	, fluoruro	20%	S	L
Chlornatrium	sat	S	S	, nitrat	sat	S	S
Essigsäure	25%	S	L	, sulfato	sat	S	S
Essigsäure	60%	S	L	Azúcar	sat	S	S
Essig, bis zu 8% Säuregehalt	sol	S	S	Calcio, cloruro	sat	S	S
Harnstoff	10%	S	L	, nitrat	50%	S	S
Kali, chlorid	sat	S	S	Carbónica, anhídrido húmeda	-	S	S
, nitrat	sat	S	S	Cerveza	-	S	S
, persulfat	sat	S	L	Citrónico, ácido	sat	S	S
Kalzium, chlorid	sat	S	S	Clorhídrico, ácido	20%	S	L
, nitrat	50%	S	S	Clorhídrico, ácido, solución superior al 30%	sol	S	S
Kohlenanhydrid, feucht	-	S	S	Cobre, sulfato	sat	S	S
Kupfersulfat	sat	S	S	Etilico, alcohol	95%	S	L
Meerwasser	-	S	L	Jabon	sol	S	L
Milch	-	S	S	Leche	-	S	S
Öle und Fette	100%	S	S	Ortofosfórico, ácido	30%	S	L
Phosphorsäure	30%	S	L	Ortofosfórico, ácido, solución superior al 30%	sol	S	S
Phosphorsäure, Lösung über 30%	sol	S	S	Potasio, cloruro	sat	S	S
Salzsäure	20%	S	L	, nitrat	sat	S	S
Salzsäure, Lösung über 30%	sol	S	S	, persulfato	sat	S	L
Schwefelsäure	100%	S	S	Sodio, cloruro	sat	S	S
Schwefelsäure	40-90%	S	L	Sulfúrico, ácido	100%	S	S
Seife	sol	S	L	Sulfúrico, ácido	40-90%	S	L
Wein	-	S	S	Urea	10%	S	L
Zitronensäure	sat	S	S	Vinagre, hasta el 8% de ácido acético	sol	S	S
Zucker	sat	S	S	Vino	-	S	S

* KONZENTRATION: sol = Lösung solución sat = gesättigte Lösung solución saturada
 ** WÄRMEBESTÄNDIGKEIT: RESISTENCIA A LAS TEMPERATURAS: S = Ausreichend Suficiente L = Beschränkt Limitado NS = Mangelhaft Insuficiente



Die Bezeichnung der Rollen erfolgt durch Codes: Rollentyp (Serie, Rohrcode), Länge [mm] (L Einlegemaß, T Rohrlänge, E Gesamtlänge der Achse), Befestigungsformen (Seite 74 und 75), Achsausführung, Rohrausführung Betriebstemperatur (Seite 30 und 31).

La designación del rodillo está constituida por los códigos: tipo de rodillo (Serie, código tubo), longitud [mm] (L entre bastidor, T del tubo, E total del eje), tipo de sujeción (págs. 74 y 75), acabado eje y tubo, temperatura de trabajo (de págs. 30 y 31).

BEISPIELE DER ROLLENKODIERUNG

EJEMPLO DE DESIGNACION CODIFICADA DE LOS RODILLOS

21.1.0.11 - L 758

NORMAL Ausführung
Ejecucion **STANDARD**

21.1.0.11 - E 782 - A3 M12 - Ix - BZ - TB

SONDER Ausführung
Ejecucion **ESPECIAL**

TB	Tiefe Temperatur Temperatura baja	-20 ÷ -5 [°C]
TN	Normale Temperatur Temperatura normal	-5 ÷ +80 [°C]
TE	Hohe Temperatur Temperatura alta	+80 ÷ +180 [°C]
TME	Sehr hohe Temperatur Temperatura muy alta	+180 ÷ +300 [°C]

B	Radial-Querrollkugellager aus Stahl Cojinetes radiales-obliquos de acero
B1	Radialkugellager aus Stahl Cojinetes radiales de acero
B2	Radialkugellager aus rostfreiem Stahl AISI 420 Cojinetes radiales de acero inoxidable AISI 420

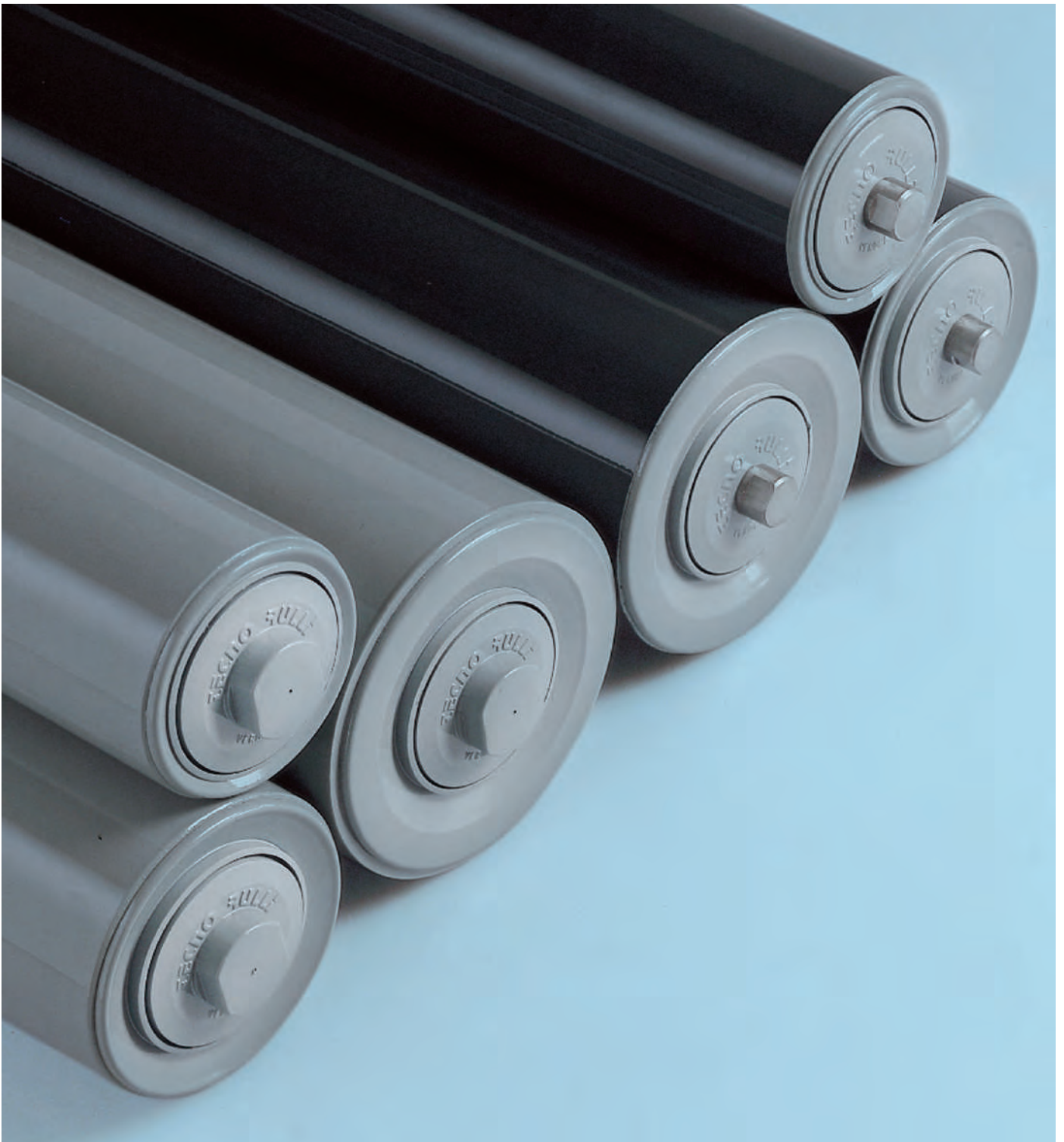
Ix	Rohr rostfreier Stahl AISI 304 Tubo de acero inox AISI 304
Gmg	Gummiüberzug Revestimiento con forro de caucho
Gmv	Vulkanisierter Gummiüberzug Revestimiento con caucho vulcanizado
PVC	Weicher PVC-Bezug (Polyvinylchlorid-Harz) Revestimiento con forro blando de Pvc (cloruro de polivinilo)
Rls	Graue Rilsanbeschichtung Rilsanizado de color gris
Zne	Weiß galvanische Verzinkung Electro galvanizado blanco
Znc	Feuerverzinkung Galvanizado en caliente
Cr	Verchromung Cromado
Cd	Verkadmung Cadmio
Ve	Lackierung Pintado
HDPE	Polyethylen hoher Dichte Polietileno de alta densidad

A	Achse mit gefrästen Schlüsseln (SW) Eje con llaves (Ch) fresadas
A1	Achse mit Außengewinde Eje con rosca externa
A3	Achse mit Bohrung und Innengewinde Eje perforado y con rosca interna
A4	Achse mit erweiterten Schlüsselflächen Eje con llaves (Ch) aumentadas
A6	Feste zylindrische Achse Eje fijo cilindrico

T	Rohrlänge Longitud del tubo
L	Abstand zwischen den gefrästen (SWs) Schlüsselflächen Longitud entre llaves (Ch) fresadas
E	Achslänge Longitud del eje

11	Rohrdurchmessercode Código diámetro del tubo
21.1.0.	Grundrollen-Serie Serie del rodillo base

**PVC, HDPE- UND PVC-STAHLROLLEN
RODILLOS DE PVC, HDPE Y PVC-ACERO**



PVC, HDPE und PVC-Stahlrollen bestehend aus PVC-Rohr (Serie 21.0) oder Stahl (Serie 21.1.0) und fest verklebten Lagerhaltern aus Polyamidharz.

Sie werden mit vorgeschmierten Radialkugellagern vom Typ 6204 ausgerüstet und durch Staubschutzdichtungen, Mehrfachlabyrinthen und Wasserschutzdichtungen geschützt.

Die gebördelten PVC, HDPE Stahlrollen werden für Förderbänder, die loses Material bewegen müssen, (Körner- oder Pulverform) mit hoher Geschwindigkeit in sehr aggressiven Einsatzgebieten eingesetzt.

Die gebördelten PVC-Stahlrollen werden für Förderbänder, die loses Material bewegen müssen, (Körner- oder Pulverform) mit hoher Geschwindigkeit in sehr aggressiven Einsatzgebieten eingesetzt.

Die gebördelten PVC, HDPE Stahlrollen kommen für Förderbänder mit mittlerer bis hoher Belastung und Geschwindigkeit in aggressiven Einsatzgebieten zum Einsatz.

Die Abbildungen und Tabelle auf Seite 74 geben Abmessungen und max. Belastbarkeit an. Betriebstemperatur: $-5 \div +50$ [°C].

Polyethylen hoher Dichte ist ein thermoplastisches Polymer, das zur Familie der Polyolefine zählt. Gewonnen aus der Polymerisation von Ethylen, ist es eines der am meisten verarbeiteten und verwendeten Polymere und macht den größten Teil des weltweiten Polymer-Bedarfs aus. Deren technische Eigenschaften hängen stark vom Molekulargewicht, der Kristallinität und von der molekularen Gewichtsverteilung ab. Verglichen mit Polyethylen niedriger Dichte, hat HDPE eine höhere Zugfestigkeit, einen höheren Schmelzpunkt sowie eine höhere chemische Belastbarkeit. Es bedarf keiner Trocknung. Bei direkter Sonneneinstrahlung kann es zu Versprödung kommen und ist in Kohlenwasserstoffen bei einer Temperatur über 60°C löslich.

Rodillos de PVC, HDPE y PVC-ACERO con el cuerpo compuesto por tubo de PVC (Serie 21.0) o de acero (Serie 21.1.0) y cabezas porta-cojinetes en resina poliamicida unidos solidariamente por encolado.

Montan cojinetes radiales rígidos de bolas tipo 6204, prelubricados y protegidos con juntas guardapolvo plurilaberintica y protecciones hermeticas.

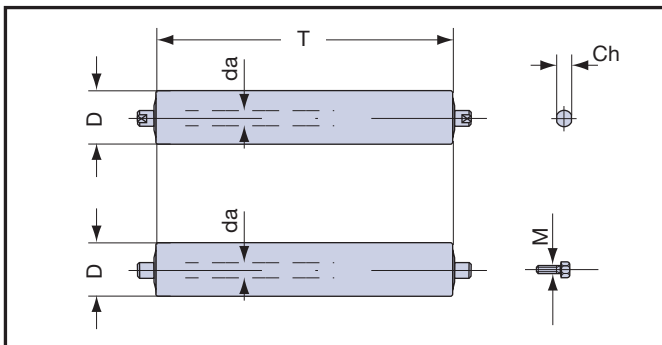
Los rodillos de PVC, HDPE se emplean en los transportadores de banda que deben funcionar con materiales a granel (granulados y polvos), velocidades elevadas, condiciones ambientales altamente corrosivas.

Los rodillos de PVC-ACERO se emplean en los transportadores de banda con cargas y velocidades medianas-elevadas, en condiciones ambientales corrosivas.

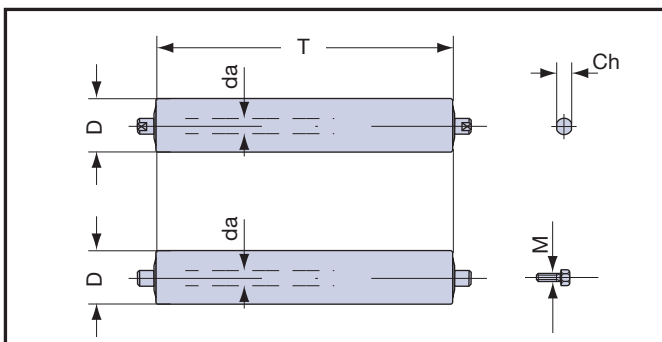
Los esquemas y las Tablas de la pag. 74 indican sus características dimensionales y las cargas máximas que soportan.

Temperaturas de trabajo: $-5 \div +50$ [°C].

El polietileno de alta densidad es un polímero termoplástico perteneciente a la familia de las poliolefinas. Se obtiene de la polimerización del etileno y es uno de los polímeros más usados y procesados, constituyendo la fracción de polímeros más utilizados en el mundo. Sus características técnicas dependen principalmente de su peso molecular, de la tasa de cristalinidad y de la distribución molecular de su peso. Comparado con el grado de densidad baja, tiene más capacidad a la tracción, más alta temperatura de fusión y mejor resistencia química. No es necesario el secado. Puede presentar fragilidad en exposición directa a la radiación solar, y es soluble en hidrocarburos con temperaturas por encima de los 60°C.



Serie serie	da	D	Ch	M	T		Höchstbelastung C carga máx C n = 10 [1/min]	Seite pág.
					min.	max.		
21.0	20	90	14 17 30	10 12	100	1400	daN 215	76
		110						
		140						



Serie serie	da	D	Ch	M	T		Höchstbelastung C carga máx C n = 10 [1/min]	Seite pág.
					min.	max.		
21.1.0	20	89	14 17 30	10 12	100	1400	daN 490	77
		108						
		133						

BEFESTIGUNGSFORMEN

Gemäß ihrem Einsatz haben die Rollen spezifische Befestigungsformen.

Die Schemen und Tabelle 104 geben die verschiedenen Achsenden an, die im TECNORULLI Produktionsprogramm «PVC, HDPE-Rollen und Stahlrollen» vorgesehen sind.

Auf Anfrage können andere Befestigungsformen und Rollen mit Achszapfen geprüft werden.

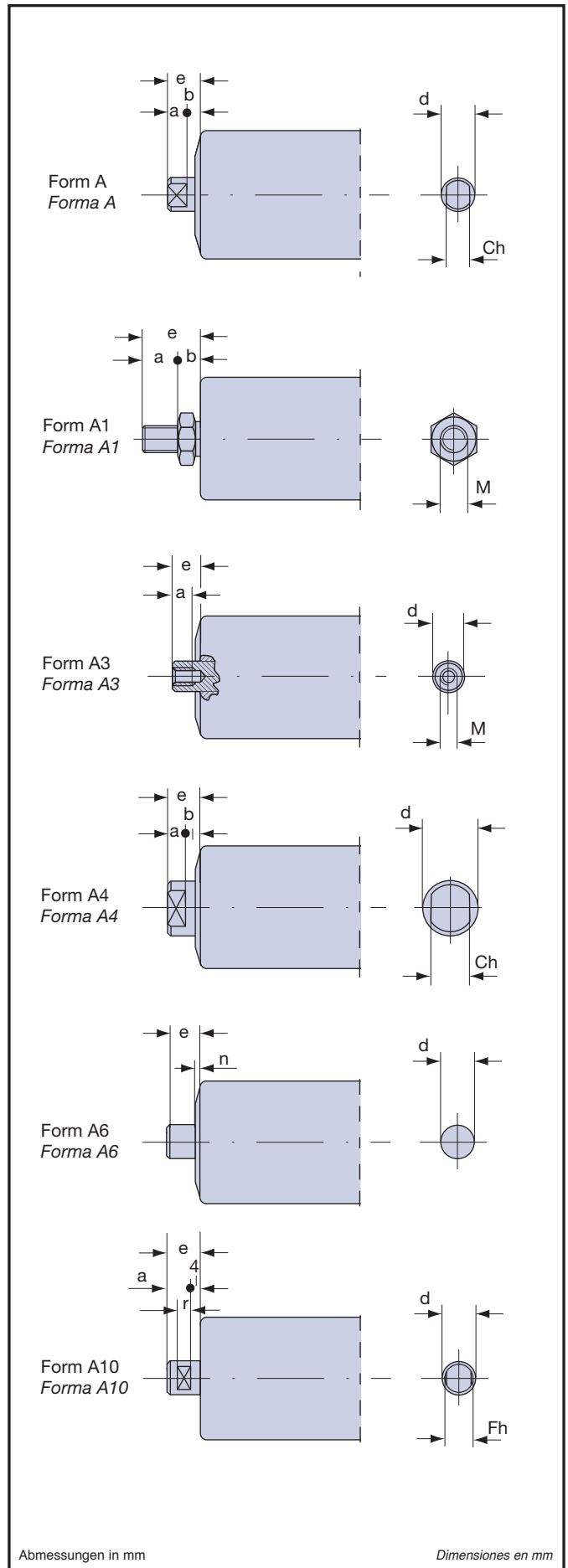
TIPOS DE SUJECIÓN

Los rodillos, según sea su aplicación, tienen formas específicas de sujeción a la estructura.

Los esquemas y la Tabla 104 indican las formas de extremidades de los ejes previstas en el programa «rodillos de PVC, HDPE y PVC-acero» de producción TECNORULLI. A petición se examinan otros tipos de sujeción y rodillos con semiejes.

Tabelle 104 **ACHSENDEN EXTREMIDADES DE LOS EJES** Tabla 104

Form forma	Grundrollen Serie Serie de los rodillos base		
	21.0	21.1.0	
A	d	20	20
	e	14	14
	a	9	9
	b	5	5
	Ch	14-17	14-17
A1	M	20	20
	e	41,5	41,5
	a	25,5	25,5
	b	16	16
A3	M	10-12	10-12
	d	20	20
	e	13	13
A4	a	15	15
	d	35	35
	e	14	14
	a	9	9
A6	b	5	5
	Ch	30	30
	d	20	20
	e	20	20
	n	2	2
A10	d	20	20
	e	18	18
	a	14	14
	r	10	10
	Fh	14 - 17	14 - 17





In der anglo-saxon technische Sprache gibt es einen deutlichen Unterschied zwischen die Wörter "pipe" und "tube", die man beide um einen Profil mit kreisförmige Sektion zu beschreiben benutzt.

ANSI (American National Standard Institute) definiert "pipe" einen kreisförmiges Rohr, genormt in den nominalen Abmessungen, spezifisch für Fördersysteme für flüssige Materialien (piping system, pipelines, usw.); definiert "tube" einen kreisförmiges Rohr, genormt in den realen Abmessungen (Aussen- bzw. Innendurchmesser, Wandkreisförmigerke, usw.) spezifisch für mechanische Anwendungen.

En la técnica anglosajona existe una distinción bien precisa entre el termino "pipe" y "tubo" usado para indicar un perfil tubular.

La ANSI (American National Standards Institute) define "pipe" como un perfil tubular normalizado en dimensiones nominales, especifico para aplicaciones en sistemas de conductos en general y por oleoductos (piping systems, pipelines, etc).

Define "tubo" como un perfil tubular normalizado en dimensiones reales (diametro externo o diametro interno, espesor, etc) especifico para la aplicacion mecanica en general.

D	= Rohrdurchmesser	[mm]
De	= Durchmesser Rohr mit Beschichtung	[mm]
s	= Rohrwanddicke	[mm]
T	= Rohrlänge	[mm]
da	= Achsdurchmesser	[mm]
E	= Achslänge	[mm]
L	= Einlegemaß	[mm]
d	= Achsenden-Durchmesser	[mm]
Ch	= Schlüsselweite	[mm]
M	= Gewindedurchmesser	[mm]
A (..)	= Achsendenausführung	[mm]

D	= diametro del tubo	[mm]
De	= diametro del tubo revestido	[mm]
s	= espesor del tubo	[mm]
T	= longitud del tubo	[mm]
da	= diametro del eje	[mm]
E	= longitud del eje	[mm]
L	= longitud del eje entre soportes	[mm]
d	= diametro del eje (parte de la fijacion)	[mm]
Ch	= entrecaras del eje	[mm]
M	= metrica (rosca interna)	[mm]
A (..)	= tipos de sujeción	[mm]

R	= Zugspannung	[N/mm ²]
Rs	= Festigkeit	[N/mm ²]
A5	= Verlängerung	[%]
HRC	= Rockwell Härte	[daN]
ShA	= Shore A Härte	[°]
KCU	= Schlagfestigkeit	[J]
T	= Temperatur Celsius	[°C]

R	= carga de rotura	[N/mm ²]
Rs	= carga elástica límite	[N/mm ²]
A5	= elongación	[%]
HRC	= dureza rockwell	[daN]
ShA	= dureza shore - A	[°]
KCU	= fuerza de impacto	[J]
T	= temperatura en Celsius	[°C]

Cr	= Reale Tragfähigkeit der Rolle	[daN]
Cd	= Dynamische Tragfähigkeit	[daN]
Qt	= Gesamtgewicht pro Antrieb	[daN]
v	= Fördergeschwindigkeit	[m/s]
n	= Rollendrehzahl	[1/min]
l	= Rollenabstand	[m]

Cr	= capacidad de carga real del rodillo	[daN]
Cd	= carga dinamica del rodillo	[daN]
Qt	= peso total accionado por un motor	[daN]
v	= velocidad del transportador	[m/s]
n	= numero de giros del rodillo	[1/min]
l	= distancia entre ejes de los rodillos	[m]

ISO	= Internationale Organisation für Normung
UNI	= Italienische Organisation für Normung
AFNOR	= Französische Organisation für Normung
AISI	= Amerikanische Institut für Stahl
ANSI	= Amerikanische Institut für Normung
ASTM	= Amerikanische Institut für Test auf Materialien
DIN	= Deutsche Industrie Norm
BSI	= Britische Organisation für Normung
CEMA	= Organisation der Fördertechnik Hersteller
FEM	= Europäische Federation der Fördertechnik

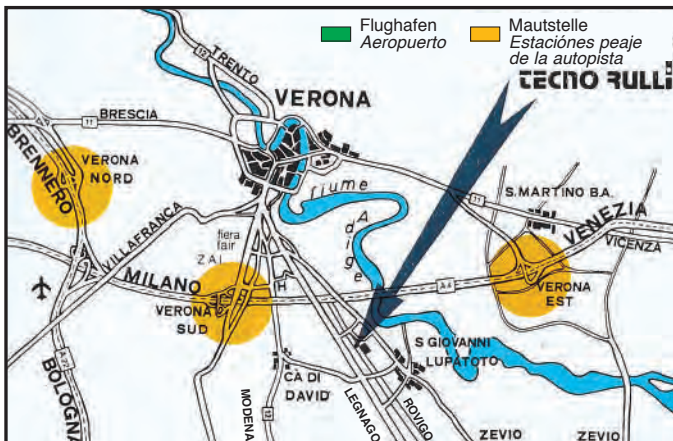
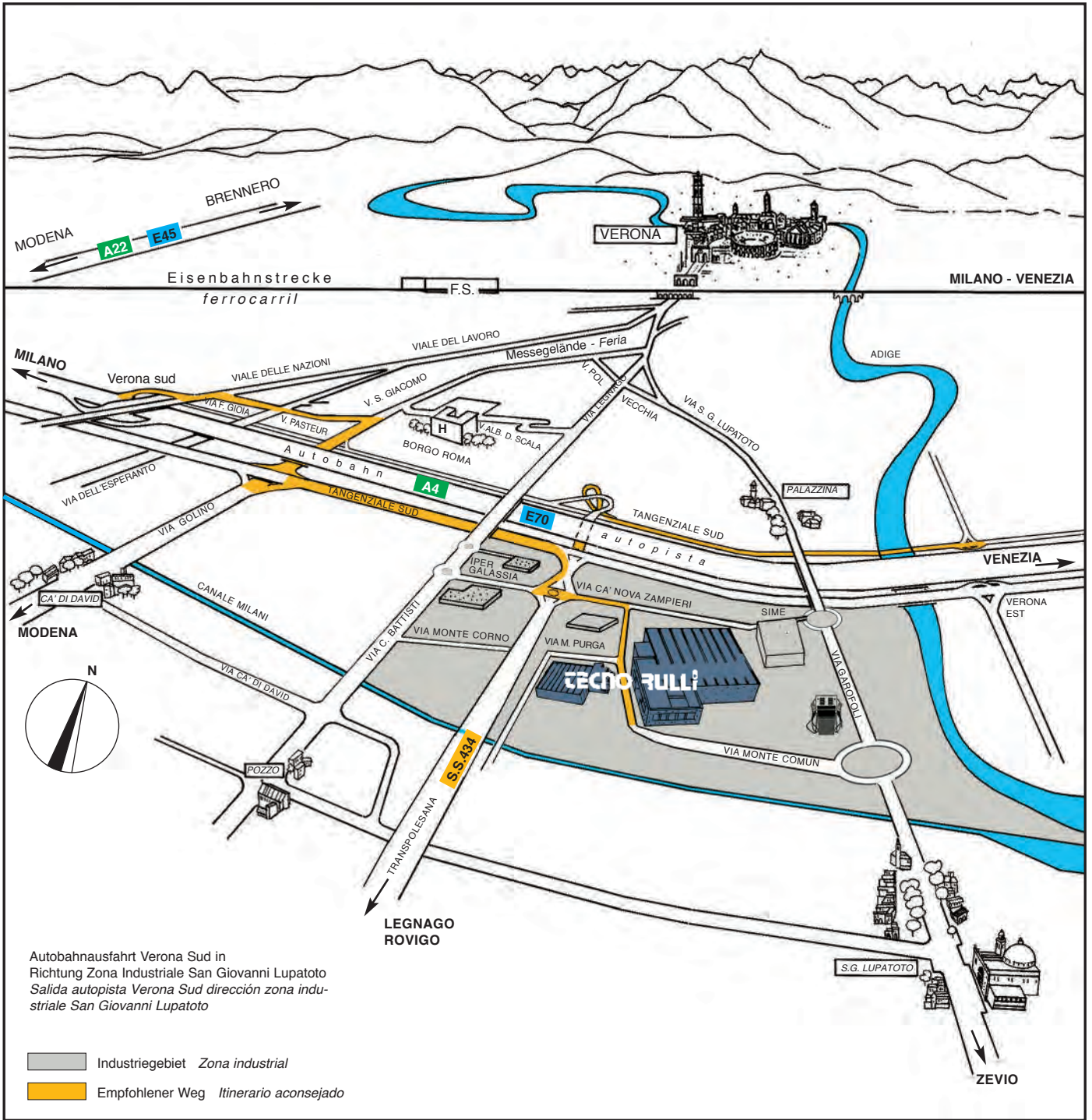
ISO	= Organizacion Internacional para la Unificacion
UNI	= Ente Nacional Italiano de Unificacion
AFNOR	= Asociacion Francesa para la Normalizacion
AISI	= Instituto Americano para Acero
ANSI	= Instituto Nacional Americano de Normalizacion
ASTM	= Asociacion Americana de Pruebas del Material
DIN	= Norma Alemana de Unificacion
BSI	= Instituto Britanico de Normalizacion
CEMA	= Asociacion de Fabricantes de Transportadores
FEM	= Federacion Europea para los transportadores

Die gesamte oder teilweise Reproduktion der Abbilder, des Textes und der technischen Daten, ist gesetzlich verboten.

Está prohibida por Ley la reproducción total o parcial de las imágenes, de los textos y de los datos técnicos de este catálogo.

Die Daten und technischen Angaben dieses Kataloges sind zuverlässig aber unverbindlich. Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behält sich **Tecnorulli** vor.

Los datos y las características técnicas de los productos presentados en este catálogo son atendibles fidedignos pero no vinculantes. Si la mejora del producto lo requiere, la firma **Tecnorulli** se reserva el derecho de hacer cualquier modificación sin previo aviso.



Via Monte Comun, 37/50/60 - 37057 S. Giovanni Lupatoto (Verona) ITALY
 Tel. +39 045 8750300 - Fax +39 045 8750524
 www.tecnorulli.com - info@tecnorulli.com



Via Monte Comun, 37/50/60
37057 S. Giovanni Lupatoto (Verona) ITALY
Tel. +39 045 8750300
Fax +39 045 8750524
www.tecnorulli.com
info@tecnorulli.com

**TRAGROLLEN, TROMMELN
UND BAUELEMENTE FÜR DIE
FÖRDERTECHNIK**

***RODILLOS, TAMBORES
Y CONSTRUCCIONES MECANICAS
PARA TRANSPORTADORES***





Via Monte Comun, 37/50/60
37057 S. Giovanni Lupatoto (Verona) ITALY
Tel. +39 045 8750300
Fax +39 045 8750524
www.tecnorulli.com
info@tecnorulli.com

**TRAGROLLEN, TROMMELN
UND BAUELEMENTE FÜR DIE
FÖRDERTECHNIK**

***RODILLOS, TAMBORES
Y CONSTRUCCIONES MECANICAS
PARA TRANSPORTADORES***



Organizzazione
con Sistema di Gestione
certificato ISO 14001



Organizzazione
con Sistema di Gestione
certificato ISO 9001

CERTIFICATO 
CESI 08 ATEX 052 U

