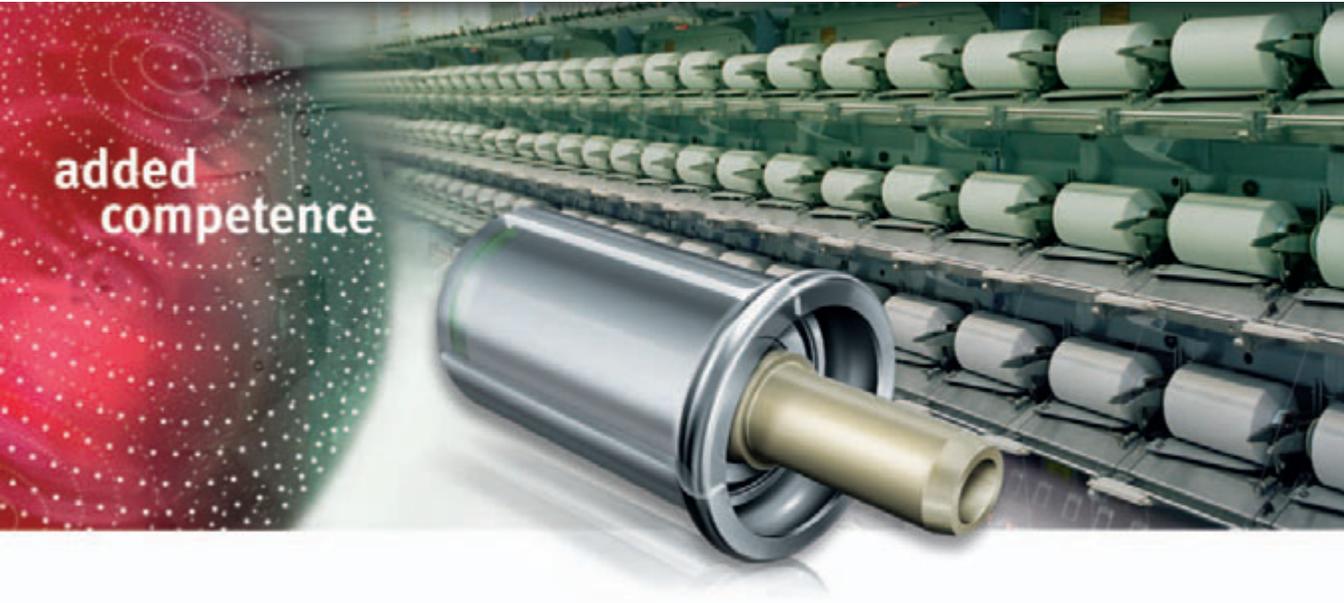




FAG



Wälzlager für den Textilmaschinenbau

Vorwort

Die Schaeffler Gruppe Industrie ist ein weltweit führender Anbieter von Wälzlagern, Gelenklagern, Gleitlagern, Linearprodukten, lagerspezifischem Zubehör sowie umfangreichen Service-Produkten und -Leistungen. Sie verfügt mit annähernd 40 000 serienmäßig gefertigten Katalog-Produkten über ein extrem breites Portfolio, das Anwendungsfälle aus allen 60 Industriebranchen sicher abdeckt.

Wirtschaftliche Lösungen für den Textilmaschinenbau

Den Herstellern von Textilmaschinen bietet die Schaeffler Gruppe Industrie ein umfangreiches Programm an Präzisions-Produkten für die sichere und wirtschaftliche Lagerung rotativer und linearer Bewegungen. Immer häufiger werden dabei ideenreiche und wirtschaftliche Lösungen verlangt, die sich oft nicht mit Lagern von der Stange verwirklichen lassen. Somit werden Systemkomponenten, die als Komplettsysteme genau auf die jeweilige Anwendung abgestimmt sind, immer wichtiger.

Diese Entwicklung spiegelt auch die vorliegende Druckschrift „Wälzlager für den Textilmaschinenbau“ wider: Sie finden heute in dieser Druckschrift deutlich mehr Anwendungsbeispiele mit maßgeschneiderten Lösungen für Textilmaschinen als früher. Hinter jeder dieser Lösungen stecken viele Jahre Wissen und Erfahrung in der Textilmaschinen-Industrie.

Hochwertige Standardlager, die in vielen Anwendungen zuverlässig ihren Dienst tun, finden Sie auf den ersten Seiten der Druckschrift. Diese Lager ermöglichen häufig sehr wirtschaftliche Lösungen und sind schnell verfügbar.

Energieeffiziente Lagerungen

Kleinere Massen und niedrigere Reibung senken den Energieverbrauch der Maschinen. Die Schaeffler Gruppe Industrie entwickelt neue Lager und Baueinheiten auch unter diesem Aspekt. Ein Beispiel für eine solche Baueinheit ist die neue Fadenführungsrolle FRM.

Entwicklungspartner

Die Ingenieure unserer Anwendungstechnik und unseres Außendienstes stehen Ihnen weltweit als Entwicklungspartner zur Seite. Damit Ihre Maschinen schneller, zuverlässiger und gleichzeitig wirtschaftlich arbeiten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Technische Grundlagen	
Schmierung.....	4
Wälzlager für den Textilmaschinenbau	5
Anwendungsbeispiele.....	26
Anhang	
Adressen.....	54

Technische Grundlagen

Schmierung



Schmierstoffe altern durch Umwelteinflüsse!
Angaben der Schmierstoffhersteller einhalten!

Lagerfähigkeit der Schmierfette

Schaeffler setzt überwiegend Schmierfette auf Mineralölbasis ein.
Fette sind erfahrungsgemäß bis zu drei Jahre lagerfähig.

Bedingungen:

- umschlossener Raum, Lagerraum
- Temperaturen zwischen 0 °C und +40 °C
- relative Luftfeuchtigkeit nicht über 65%
- keine Einwirkung chemischer Agenzien wie Dämpfe, Gase oder Flüssigkeiten
- Wälzlager abgedichtet.

Nach längerer Lagerung kann das Anlaufreibungsmoment befetteter Lager vorübergehend höher sein. Außerdem kann die Schmierfähigkeit des Fetts nachgelassen haben.



Schmierfette, auch wenn sie vom gleichen Hersteller sind, können in ihren Eigenschaften streuen!

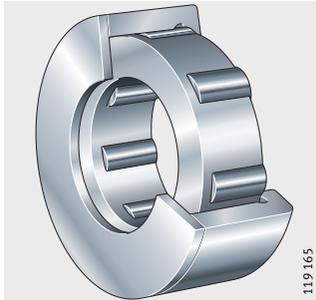
Wälzlager für den Textilmaschinenbau

		Seite
Produktübersicht	Wälzlager für den Textilmaschinenbau	6
Merkmale	Spindelhalslager	7
	Bandspannrollen und Laufrollen	8
	Bandspannrollen.....	8
	Laufrollen	8
	Anwendung.....	8
	Fadenführungsrollen.....	10
	Drehzahlen	10
	Andruckrollen	12
	Drehzahl und Radialkraft.....	12
	Ausführungen	12
	Nadelhülsen für Webmaschinen.....	14
	Besonders niedrige Querschnittshöhe	14
	Betriebstemperatur	14
	Käfige	14
Konstruktions- und Sicherheitshinweise	Spindelhalslager	7
	Schmierung.....	7
	Bandspannrollen und Laufrollen	8
	Abdichtung	9
	Schmierung.....	9
	Fadenführungsrollen.....	10
	Schmierung.....	11
	Andruckrollen	12
	Schmierung.....	13
	Umgebungsbedingungen	13
	Nadelhülsen für Webmaschinen.....	14
	Laufbahn für Lager ohne Innenring	15
	Statische Tragsicherheit	15
	Radiale Befestigung	15
	Montage mit Einpressdorn.....	16
Genauigkeit	Spindelhalslager	7
	Nadelhülsen für Webmaschinen.....	14
	Hüllkreis	17
Maßtabellen	Spindelhalslager	19
	Bandspannrollen	20
	Laufrollen	21
	Bandspannrollen und Laufrollen, Sonderausführung	22
	Andruckrollen	24
	Lager für Webmaschinen, Schafthebellager	25

Produktübersicht Wälzlager für den Textilmaschinenbau

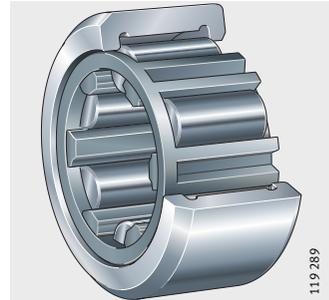
Spindelhalblager
mit separater Abdeckscheibe,
Ausführung 1
mit Doppelbord,
Ausführung 2

SPL



119 165

SPL



119 289

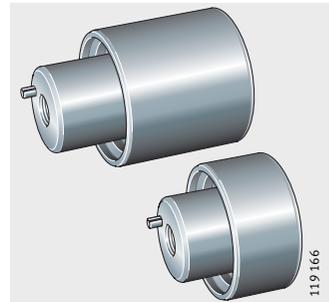
**Bandspanrollen und
Laufrollen**

BSR



119 006

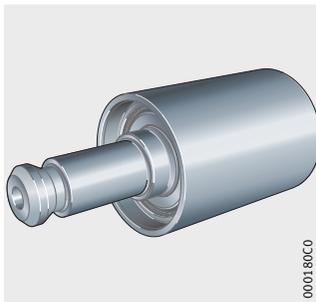
RLBSR..-100



119 166

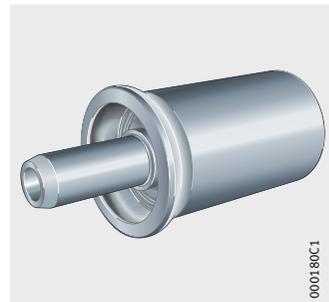
Fadenführrollen

FRM



0001.80C0

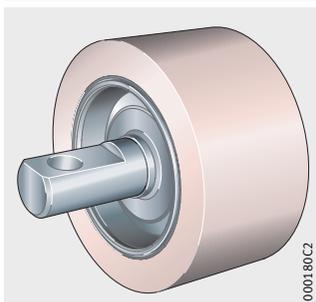
FRM



0001.80C1

**Andruckrollen
Nadelhülsen
für Webmaschinen**

OWA



0001.80C2

HK



105 172a

Spindelhalslager

Merkmale

Spindelhalslager sind sehr tragfähige Zylinderrollenlager zur radialen Führung von Spinn- und Zwirnspindeln. Sie ermöglichen hohe Drehzahlen.

Geführt werden die Zylinderrollen in Spindelhalslagern mit:

- 10 mm Innendurchmesser durch eine separate Abdeckscheibe
- 12 mm Innendurchmesser durch einen Doppelbord.

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Schmierung

Geschmiert werden Spindelhalslager mit Öl. Bewährt haben sich Schmieröle mit ISO-VG10 bis ISO-VG46 in Anlehnung an Schmieröle CLP nach DIN 51517. Spindelhalslager werden konserviert geliefert.



Bei Fettschmierung ist Rücksprache mit dem INA-Ingenieurdienst notwendig, um Drehzahlen und Fett festzulegen!

Genauigkeit

Die Tabelle zeigt die empfohlenen Einbautoleranzen.

Einbautoleranzen

	Einbautoleranzen
Gehäuse	N7
Welle	j5

Bandspannrollen und Laufrollen

Merkmale	
Bandspannrollen	<p>Bandspannrollen BSR sind hochgenaue Kugellager mit ein- oder zwei Wälzkörperreihen. Die Halbschalen des Außenrings sind aus Blech gepresst. Ihr kleines Massenträgheitsmoment ermöglicht das schnelle Hochlaufen der Spindeln auf Betriebsdrehzahl. Aufgrund von Spaltdichtungen ist die Reibung niedrig.</p> <p>Die Rollen sind auf die üblichen Riemenmaße und Einbauverhältnisse abgestimmt.</p>
Laufrollen	<p>Laufrollen RLBSR..-100 sind hochgenaue Kugellager mit ein- oder zwei Wälzkörperreihen. Ihr kleines Massenträgheitsmoment ermöglicht das schnelle Hochlaufen der Spindeln auf Betriebsdrehzahl. Aufgrund von Spaltdichtungen ist die Reibung niedrig.</p> <p>Laufrollen RLBSR..-100 sind auch für die Konstruktion von Bandspannrollen geeignet, die besondere Bandagen benötigen.</p>
Anwendung	<p>Bandspannrollen führen und spannen Antriebsriemen in Textilmaschinen, besonders in Spinnmaschinen, Texturiermaschinen und Zwirnmaschinen.</p>

Konstruktions- und Sicherheitshinweise

Abdichtung

Auf der Zapfenseite haben die Rollen eine Spaltdichtung. Auf der Außenseite dichtet eine Federmembrane die Rollen ab. In der Mitte der Membrane befindet sich die Schmierbohrung.

Schmierung

Bandspannrollen und Laufrollen sind erstbefettet mit Schmierfett K3K-30 nach DIN 51825. Dieses Fett ist ein Lithiumseifenfett auf Mineralölbasis mit einer Grundölviskosität von ISO-VG100.

Nachschmieren

Zum Nachschmieren ist das gleiche Fett wie für die Erstbefettung zu verwenden. Nachgeschmiert werden die Rollen durch eine Schmierbohrung in der Befestigungsschraube oder durch das Schmierloch in der Abdeckkappe. Für dieses Schmierloch ist eine Dosierpresse mit Spitzmundstück zu benutzen, *Bild 1*.

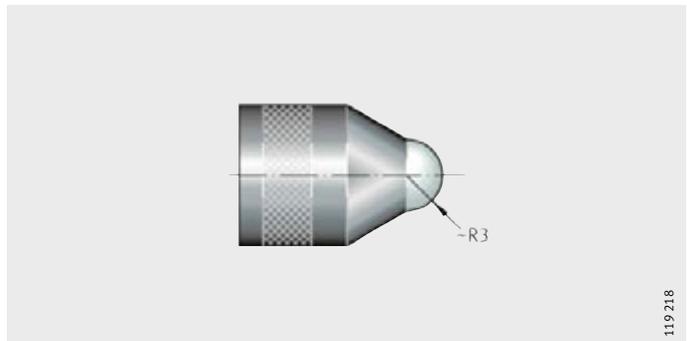


Bild 1
Spitzmundstück

Dabei das Lager von Hand drehen, damit das Fett gleichmäßig verteilt wird.

Die Nachschmiermenge beträgt bei:

- einreihigen Lagern 0,5 g bis 0,8 g
- zweireihigen Lagern 1 g bis 1,5 g.

Die Richtwerte für die Nachschmierintervalle in Betriebsstunden sind bei:

- wenig Faserflug etwa 30 000 h
- starkem Faserflug etwa 12 000 h.

Aussagen zur Lagerfähigkeit von Schmierstoffen, siehe Technische Grundlagen, Kapitel Schmierung, Seite 4.

Fadenführungsrollen

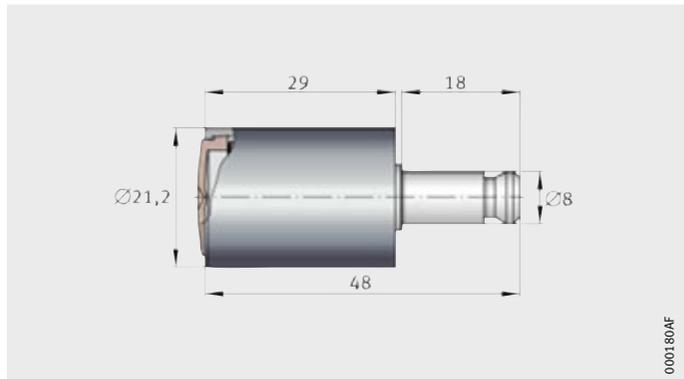
Merkmale Fadenführungsrollen haben einen hartverchromten Außenmantel. Sie laufen äußerst leicht und werden deshalb in Spul-, Zwirn- und Texturiermaschinen genutzt.

Drehzahlen Die maximal zulässige Drehzahl beträgt:

- 22 500 min⁻¹ für die Fadenführungsrolle F-578204, *Bild 1*
- 22 500 min⁻¹ für die Fadenführungsrolle F-559127.01, *Bild 2*.

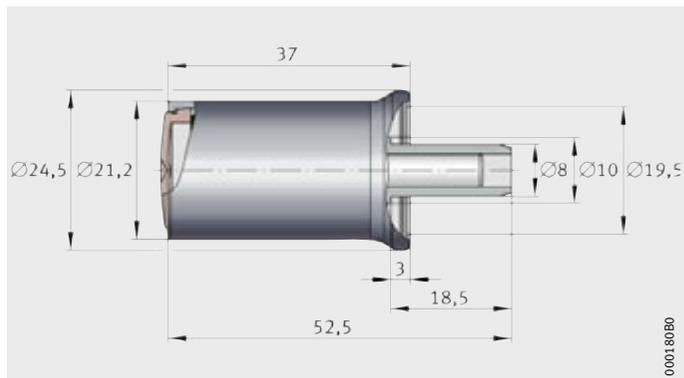
F-578204

Bild 1
Fadenführungsrolle FRM



F-559127.01

Bild 2
Fadenführungsrolle FRM
(Separatorrolle)



Konstruktions- und Sicherheitshinweise

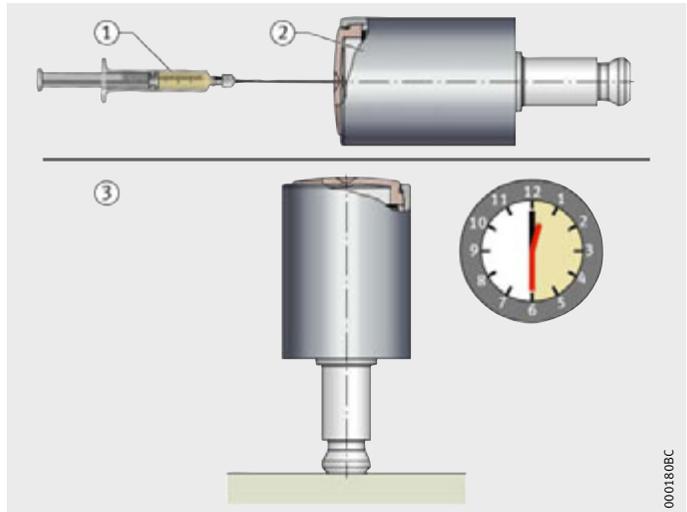
Schmierung

Fadenführungsrollen F-578204, *Bild 1*, Seite 10, und 559127.01, *Bild 2*, Seite 10, müssen nach einem Betrieb von 4 000 h nachgeschmiert werden. Dabei wird mit einer handelsüblichen Injektionsspritze 0,2 ml Öl nach DIN 51502 durch die Vertiefung der Dichtscheibe eingedrückt, *Bild 3*. Zur gleichmäßigen Verteilung des Schmierstoffes in die vordere und die hintere Kugelreihe ist die Fadenführungsrolle etwa dreißig Minuten senkrecht zu stellen. Der Zapfen muss dabei nach unten zeigen.

Aussagen zur Lagerfähigkeit von Schmierstoffen, siehe Technische Grundlagen, Kapitel Schmierung, Seite 4.

- ① Injektionsspritze
- ② Fadenführungsrolle
- ③ Aufstellen zur Schmierstoffverteilung

Bild 3
Nachschmieren
von Fadenführungsrollen



Andruckrollen

Merkmale

Andruckrollen OWA sind Baueinheiten, die aus diesen Elementen bestehen: Bezug, tiefgezogene Hülse, Rillenkugellager, Bolzen und integrierter Kippmechanismus. Die Andruckrolle kann in genau einer Ebene kippen. Dieser Mechanismus gleicht Fluchtungsfehler aus und ermöglicht einen genauen Lauf der Chemiefaser.

Drehzahl und Radialkraft

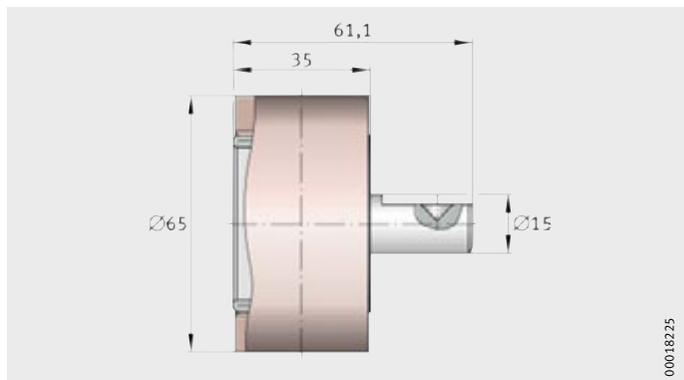
Die maximal zulässige Abzugsgeschwindigkeit beträgt 1 500 m/min. Daraus ergibt sich eine Betriebsdrehzahl von $7\,350\text{ min}^{-1}$, wenn der Bezug einen Außendurchmesser von 65 mm hat, und von $9\,000\text{ min}^{-1}$ bei 53 mm. Die zulässige Radialkraft F_r beträgt 100 N.

Ausführungen

Andruckrollen OWA werden mit und ohne Bezug geliefert, *Bild 1* und *Bild 2*. Standardmäßig sind die Bezüge DB372 und S880-Alu lieferbar. Auf Anfrage sind weitere Bezüge von verschiedenen Herstellern, in unterschiedlichen Abmessungen lieferbar.

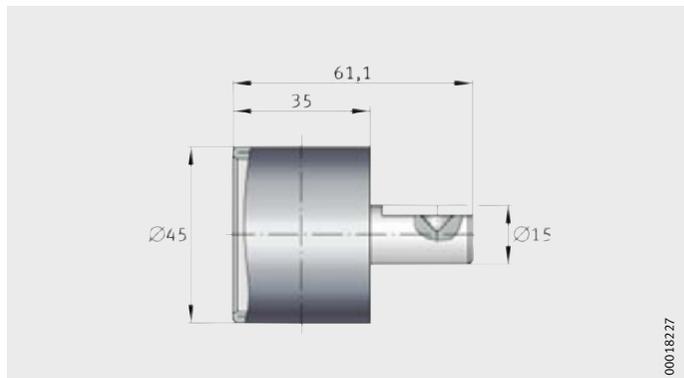
OWA F-575102
OWA F-575102.01

Bild 1
Andruckrollen OWA mit Bezug



OWA F-575102-100

Bild 2
Andruckrolle OWA ohne Bezug



**Konstruktions- und
Sicherheitshinweise
Schmierung**

Andruckrollen OWA haben eine Erstbefettung mit Schmierfett gemäß Grease Spezifikation 0013. Die Andruckrollen müssen nach 7 000 h nachgeschmiert werden.

Umgebungsbedingungen

Die Andruckrollen sind geeignet bei einer Luftfeuchtigkeit zwischen 45% und 65%. Die Umgebungstemperatur sollte +50 °C nicht überschreiten; im Dauerbetrieb ist eine maximale Temperatur von +70 °C zulässig.

Aussagen zur Lagerfähigkeit von Schmierstoffen, siehe Technische Grundlagen, Kapitel Schmierung, Seite 4.

Nadelhülsen für Webmaschinen

Merkmale	<p>Nadelhülsen sind Baueinheiten, bestehend aus dünnwandigen, spanlos geformten Außenringen und Nadelkränzen. Sie entsprechen DIN 618-1 oder ISO 3245 und sind für Wellen von 40 mm bis 70 mm erhältlich.</p> <p>Nadelhülsen HK sind auf beiden Seiten nicht abgedichtet.</p>
Besonders niedrige Querschnittshöhe	<p>Durch die dünnwandige Außenhülse und den fehlenden Innenring bauen Nadelhülsen radial äußerst niedrig. Sie sind sehr tragfähig, für hohe Drehzahlen geeignet und besonders montagefreundlich. Wird zum Beispiel auf Schultern und Sprengringe zur axialen Fixierung verzichtet, kann die Gehäusebohrung einfach und besonders wirtschaftlich ausgeführt werden.</p> <p>Nadelhülsen setzen voraus, dass die Lagerlaufbahn auf der Welle gehärtet und geschliffen ist. Ist die Welle nicht als Laufbahn ausführbar, können sie auch mit den Innenringen IR oder LR kombiniert werden. Passende Innenringe siehe Katalog HR 1, Wälzlager.</p>
Betriebstemperatur	<p>Nicht abgedichtete Nadelhülsen können bei Betriebstemperaturen bis +140 °C eingesetzt werden.</p>
Käfige	<p>Nadelhülsen für Webmaschinen haben Käfige aus Stahlblech.</p>

**Konstruktions- und
Sicherheitshinweise**
**Laufbahn
für Lager ohne Innenring**

Bei Lagern ohne Innenring muss die Wälzkörper-Laufbahn auf der Welle gehärtet und geschliffen sein. Die Oberflächenhärte der Laufbahn muss mindestens 670 HV betragen, die Härtungstiefe CHD oder Rht ausreichend tief sein. Ausführung von Welle und Gehäuse siehe Tabelle sowie Kapitel Gestaltung der Lagerung, Katalog HR 1, Wälzlager.



Zur vollen Ausnutzung der Tragfähigkeit der Lager muss der dünnwandige Außenring ausreichend starr unterstützt werden! Empfohlene Bohrungstoleranz nach Tabelle beachten!

**Toleranzen
für Wellenlaufbahn und
Gehäusebohrung**

Gehäusewerkstoff	Wellentoleranz für Lager ohne Innenring	Bohrungstoleranz
Stahl oder Gusseisen	h6	N6
Leichtmetall Al		R6
Mg		S6

**Oberfläche
für Wellenlaufbahn und
Gehäusebohrung**

Oberflächen- Beschaffenheit	Wellenlaufbahn für Lager ohne Innenring	Gehäusebohrung
Rauheit max.	Ra0,2 (Rz1)	Ra0,8 (Rz4)
Rundheit	IT 3	IT 5/2
Parallelität	IT 3	IT 5/2

Statische Tragsicherheit

$$S_0 = \frac{C_{0r}}{P_0}$$

S_0 – Statische Tragsicherheit
 C_{0r} N Statische Tragzahl nach Maßtabellen
 P_0 N Statisch äquivalente Lagerbelastung.



Für eine genügend hohe Laufruhe muss die statische Tragsicherheit $S_0 \geq 3$ sein!

Radiale Befestigung

Nadelhülsen werden in die Gehäusebohrung gepresst und benötigen keine weitere axiale Fixierung.

Nadelhülsen für Webmaschinen

Montage mit Einpressdorn

Die Lager sollen mit einem speziellen Einpressdorn montiert werden, *Bild 1*. Der Bund des Einpressdorns soll an der Stirnseite des Lagers, gekennzeichnet mit dem Kurzzeichen, anliegen.

Rundschnurring ① zur Halterung des Lagers vorsehen.

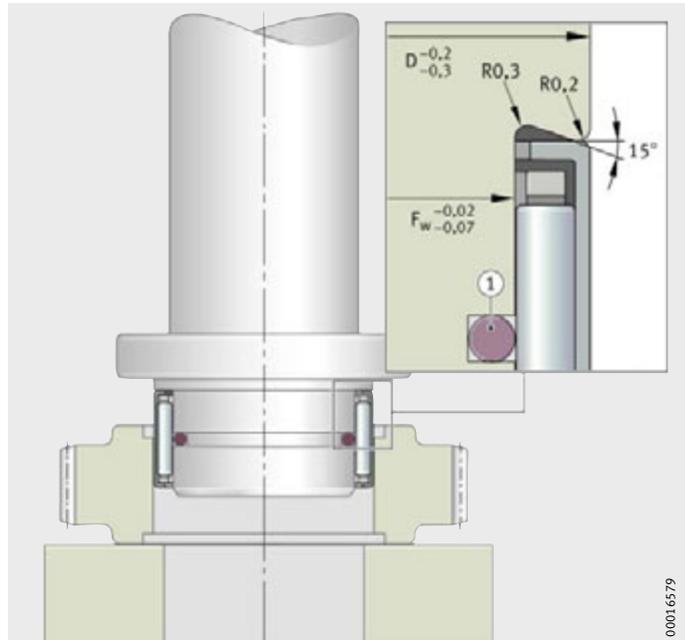
Länge und Übermaß des Rundschnurrings müssen vom Kunden auf die Abmessung und das Gewicht des Lagers abgestimmt werden.

Die Lager sollen vor dem Einbau mit Fett geschmiert werden, wenn Fettschmierung vorgesehen ist.



Hülsen beim Einpressen nicht verkanten!

Im Montageprozess auftretende Einpresskräfte sind von mehreren Einflussgrößen abhängig! Die Montagesituation ist so abzustimmen, dass eine Deformation des Lagerbordes an der Stirnseite ausgeschlossen ist!



① Rundschnurring

Bild 1
Einbau mit Einpressdorn

Genauigkeit

Die Hauptabmessungen der Lager entsprechen DIN 618 und ISO 3245.

Die dünnwandigen Außenringe passen sich der Maß- und Formgenauigkeit der Gehäusebohrung an.

Hüllkreis

Für Lager ohne Innenring ist anstelle der radialen Lagerluft das Maß des Hüllkreises F_w maßgebend.

Hüllkreis ist der innere Begrenzungskreis der Nadelrollen bei spielfreier Anlage an der Außenlaufbahn.

Im eingebauten Zustand der Lager liegt der Hüllkreis F_w etwa im Toleranzfeld F8 (bei Bohrungstoleranzen nach Tabelle Toleranzen für Wellenlaufbahn und Gehäusebohrung, Seite 15).

Der Hüllkreis wird entsprechend der Prüfmaße nach Tabelle ermittelt.

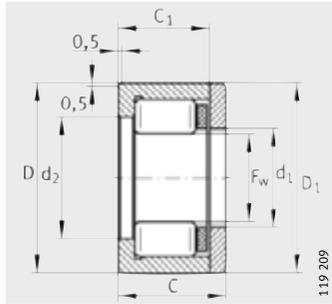


Lager für Hüllkreismessungen nicht mehrfach ein- und auspressen!
Im Lehring geprüfte Lager nicht weiter verwenden!

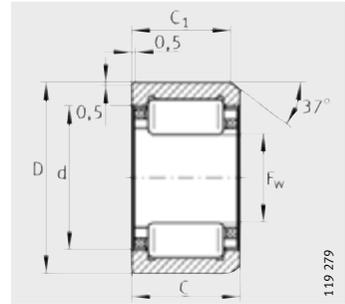
Prüfmaße für Nadelhülsen

Hüllkreis- durchmesser F_w mm	Lager-Außen- durchmesser D mm	Lehring- bohrung Istmaß mm	Hüllkreisdurchmesser	
			oberes Abmaß μm	unteres Abmaß μm
40	47	46,972	+50	+25
45	52	51,967	+50	+25
50	58	57,967	+50	+25
55	63	62,967	+60	+30
60	68	67,967	+60	+30
70	78	77,967	+60	+30

Spindelhalblager



SPL
Ausführung 1



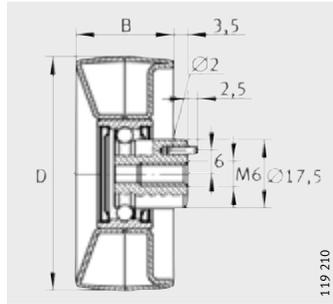
SPL
Ausführung 2

Maßtabelle · Abmessungen in mm

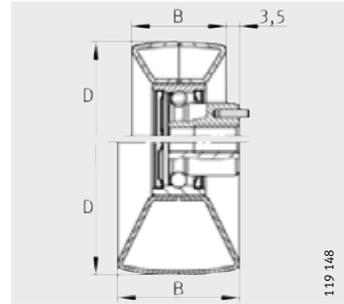
Kurzzeichen	Ausführung	Masse m ≈g	Abmessungen							Tragzahlen		Grenzdrehzahl ¹⁾
			F _w	D	D ₁	C	d ₁	d ₂	C ₁	dyn. C N	stat. C ₀ N	n _G min ⁻¹
SPL10.22	2	13,5	10	22	–	11,3	–	16,3	10,2	7 100	5 300	35 000
SPL12.24	1	19,5	12	24	23,95	11	12,7	17	10	6 500	4 800	33 000

¹⁾ Grenzdrehzahl bei Ölschmierung.

Bandspanrollen



BSR61

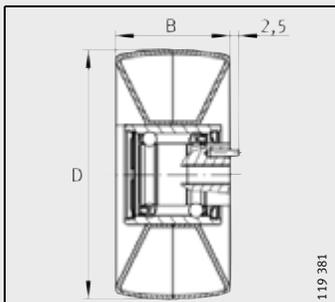


BSR51, BSR71
BSR72

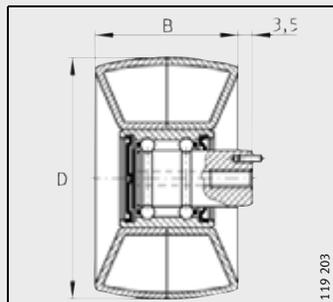
Maßtabelle - Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen		Grenzdrehzahl ¹⁾ n _G min ⁻¹
		D	B	
BSR51	133	50	25	8 000
BSR61	133	60	25	8 000
BSR71	155	70	25	8 000
BSR72	170	70	32	8 000
BSR720	203	70	32	15 000
BSR73	241	70	45	15 000

1) Grenzdrehzahl bei Fettschmierung.

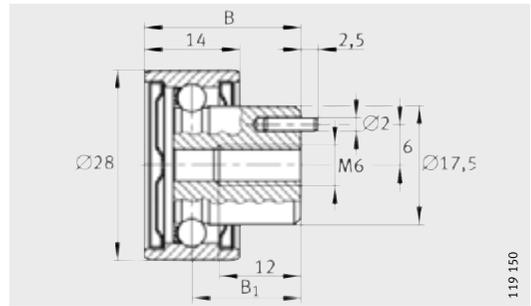


BSR720



BSR73

Laufrollen

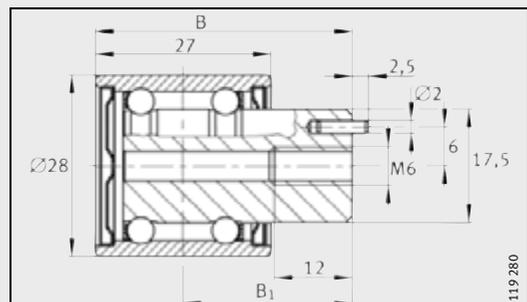


RLBSR71-100

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈ g	Abmessungen		Tragzahlen		Grenzdrehzahl ¹⁾ n _G min ⁻¹
		B	B ₁	dyn. C N	stat. C ₀ N	
RLBSR71-100	55	23	16	4 050	1 980	8 000
RLBSR73-100	104	39,5	26	6 200	3 950	15 000

¹⁾ Grenzdrehzahl bei Fettschmierung.



RLBSR73-100

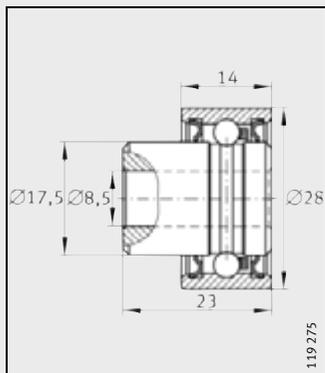
Bandspannrollen und Laufrollen

Sonderausführungen

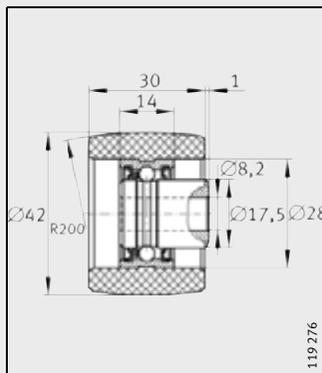
Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessung D	Riemenbreite	Tragzahlen		Grenzdrehzahl ¹⁾ n _G min ⁻¹
				dyn. C N	stat. C ₀ N	
F-80491	55	28	14	4 050	1 980	8 000
F-56202	84	42	30	4 050	1 980	8 000
F-50230	202	50	30	6 200	3 950	15 000
F-56618	167	50	21	6 200	3 950	15 000
F-238287	330	50	26	14 800	9 600	8 000
F-207228	500	69	28	8 800	6 600	11 000
F-211420	560	69	42	8 800	6 600	11 000

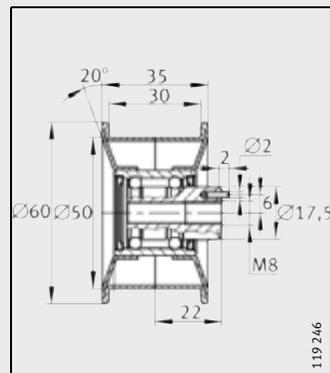
1) Grenzdrehzahl bei Fettschmierung.



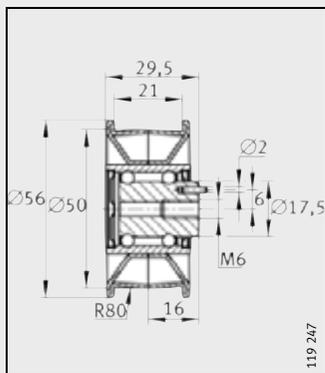
F-80491



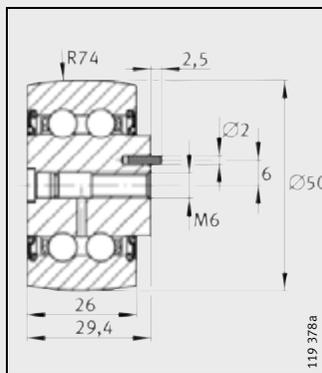
F-56202



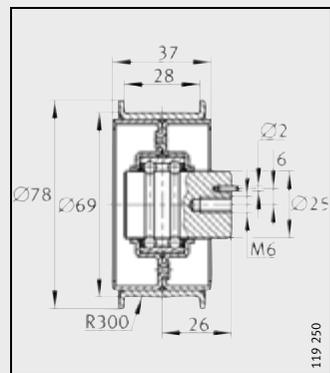
F-50230



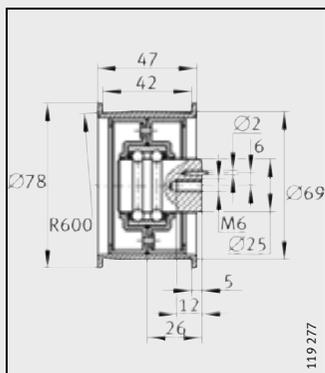
F-56618



F-238287

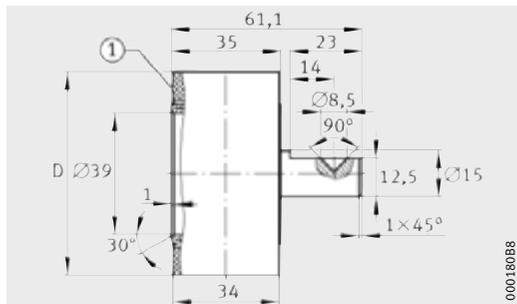


F-207228



F-211420

Andruckrollen



F-575102, F-575102.01

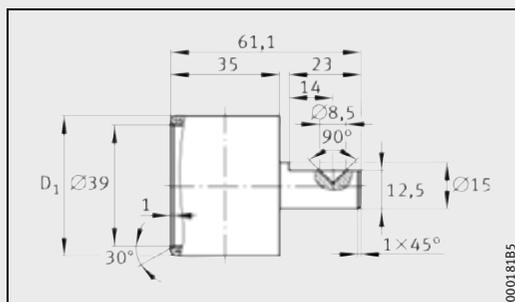
00018088

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen		Bezug ¹⁾	Tragzahlen	
		D	D ₁		dyn. C N	stat. C ₀ N
OWA F-575102	308	65	–	DB372	9 400	5 000
OWA F-575102.01	308	65	–	S880-Alu	9 400	5 000
OWA F-575102-100	210	–	45	–	9 400	5 000

¹⁾ Hinweis!

Auf Anfrage sind weitere Bezüge von verschiedenen Herstellern, in verschiedenen Abmessungen lieferbar!

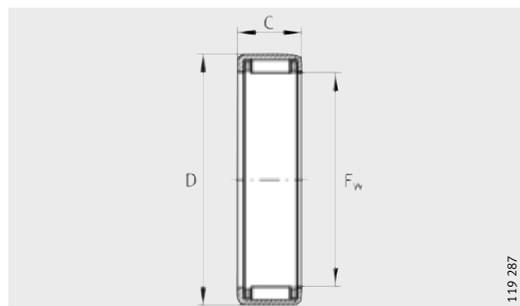


OWA F-575102-100

00018185

Lager für Webmaschinen

Schafthebellager



HK

119 287

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Masse m ≈g	Abmessungen			Tragzahlen	
		F _w	D	C	dyn. C N	stat. C ₀ N
HK4012	30	40	47	12	14 000	24 300
HK4512	33	45	52	12	14 900	27 500
F-33412	45	50	58	12	16 900	29 900
HK6012	49	60	68	12	17 400	32 000
F-229134	69	70	78	12	19 900	40 000

Weitere Abmessungen siehe Katalog HR 1, Wälzlager.

Anwendungsbeispiele

	Seite
Faserverarbeitung in einer Karde	Anforderungen 28
	Konstruktionslösung 29
	Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe 29
Flyer	Anforderungen 30
	Konstruktionslösung 31
	Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe 31
Rotorspinmaschine	Anforderungen 32
	Konstruktionslösung 32
	Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe 33
Spinnanlage	Anforderungen 34
	Konstruktionslösung 35
	Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe 35
Herstellung von Chemiefasern	Anforderungen 36
	Konstruktionslösung 37
	Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe 37
Spannfutterwelle	Anforderungen 38
	Konstruktionslösung 39
	Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe 39

	Seite
Texturiermaschine	
Anforderungen.....	40
Konstruktionslösung.....	41
Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe.....	42
 Webmaschine	
Anforderungen.....	44
 Greifer-Antrieb	
Konstruktionslösung.....	45
Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe.....	45
 Webmaschine	
 Webladenantrieb	
Anforderungen.....	46
Konstruktionslösung.....	47
Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe.....	47
 Webmaschine	
Schafttrieb-Lagerungen	
Anforderungen.....	48
Konstruktionslösung.....	49
Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe.....	49
Nadelfilzmaschine	
Anforderungen.....	50
Konstruktionslösung.....	50
Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe.....	51
Trockenzylinder	
Anforderungen.....	52
Konstruktionslösung.....	53
Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe.....	53

Faserverarbeitung in einer Karde

Noch ungeordnete Fasern werden in Hochleistungs-Wanderdeckelkarden zu einem Band für Steckwerke oder Direktspinnmaschinen verarbeitet. Solche Karden legen die ungeordneten Baumwoll- und Chemiefasern parallel. Dabei werden zu kurze Fasern aussortiert, auch Schmutzpartikel werden entfernt.

Die Karde erhält Fasern verschiedener Herkunft und aus verschiedenen Stoffen. Mehrere Millionen Garniturspitzen auf dem sogenannten Tambour, einer Walze, vereinzeln die ungeordneten Fasern und legen sie parallel.

Eine weitere Walze, die Abnehmerwalze, hat ebenfalls mehrere Millionen Garniturzähne. Die Abnehmerwalze dreht sich langsamer als der Tambour. Deshalb zieht die Abnehmerwalze vom Tambour die Fasern als Faservlies ab.

Quetschwalzen transportieren das Faservlies gleichmäßig weiter und führen es in den Trichter. Kalandervalzen sorgen für die Verdichtung des Bandes, damit es geordnet im Kannenstock abgelegt werden kann. Im Kannenstock wird das Band zur Weiterverarbeitung gebracht.



Bild 1
Hochleistungs-Wanderdeckelkarde

Anforderungen

Ein Tambour mit Garniturspitzen läuft mit einer Umfangsgeschwindigkeit von etwa 26 m/s. Mit dieser Geschwindigkeit muss das Faservlies über die Abnehmerwalzen, Quetschwalzen und die Kalandervalzen in den Kannenstock geführt werden.

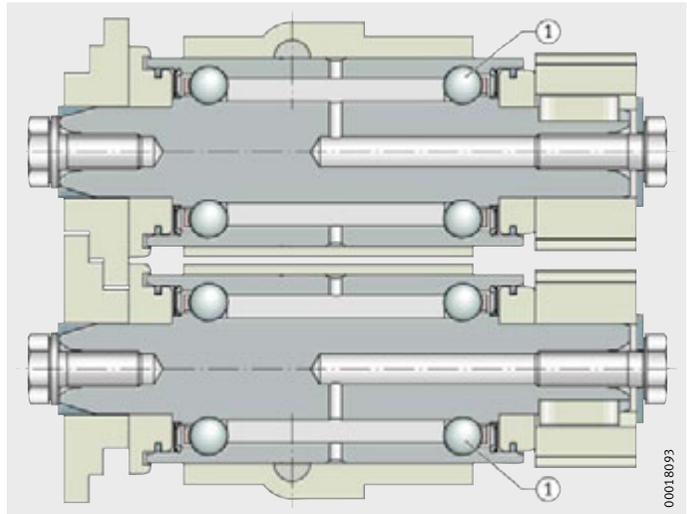
Die Kalandervalzen laufen mit einer Drehzahl bis $2\,000\text{ min}^{-1}$. Gefordert ist dabei ein wartungsfreier Lauf über 40 000 h.

Trotz dieser Anforderung muss die Lagerung ruhig und genau laufen.

Konstruktionslösung

Die Schaeffler Gruppe hat für diese Aufgabe eine optimierte Walzenlagerung entwickelt. Sie erreicht die geforderten Werte und ist eine kompakte Einheit.

Die Kalandervalze besteht aus einer zweireihigen Kugellagerung bei der die Kugeln direkt auf der Welle der Lagerung laufen. Die Walze wird auf die Welle der kompakten Einheit geschoben. Auf der einen Seite wird die Walze mit einem Ringspannelement geklemmt. Das Zahnrad der Antriebsseite gegenüber wird mit einer Passfeder und einer Schraube fixiert.



① Sonderkugellager LWTX

Bild 2
Walzenlagerung

Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

① Sonderkugellager LWTX.

Flyer

Ein Vorgarn mit hoher Güte hat einen großen Anteil am störungsfreien Lauf von Ringspinnmaschinen. Deshalb verarbeitet ein Flyer ein gleichmäßiges Faserband zum Vorgarn, das die notwendigen Eigenschaften hat, *Bild 1*.

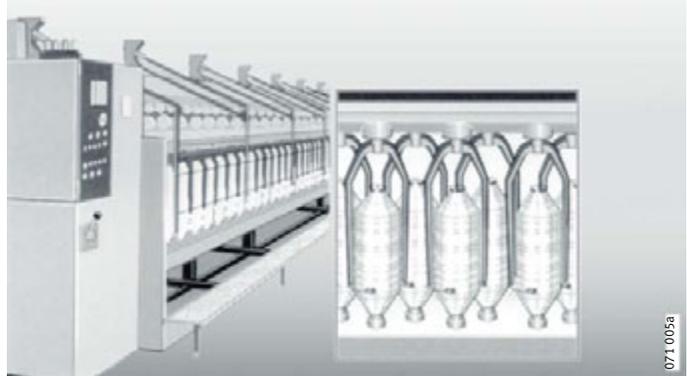


Bild 1
Flyer

Anforderungen

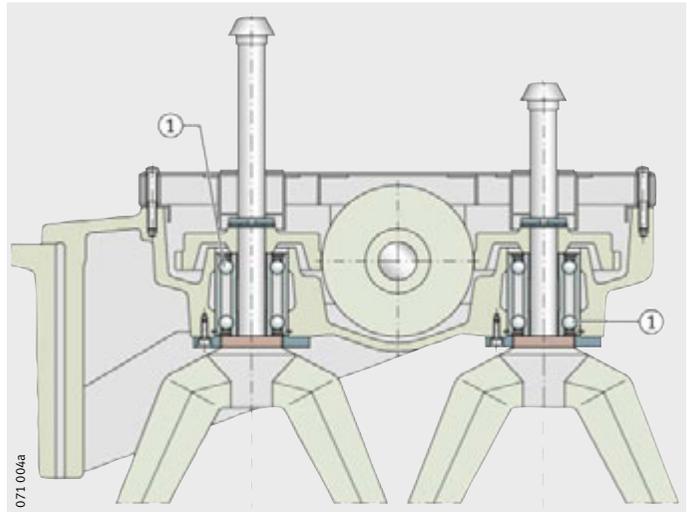
Streckwerk und Flyerflügel sind die Hauptkomponenten des Flyers. Zuerst wird das Faserband gestreckt. Anschließend verdreht der Flyerflügel das Faserband zu dem Vorgarn für die Ringspinnmaschine. Der Flügel rotiert dabei mit rund 1800 min^{-1} .

An den Lagern wirken hohe Zentrifugalkräfte, trotzdem müssen die Lager ruhig und genau laufen. Nur dann ist die Güte des Vorgarnes ausreichend hoch.

Konstruktionslösung

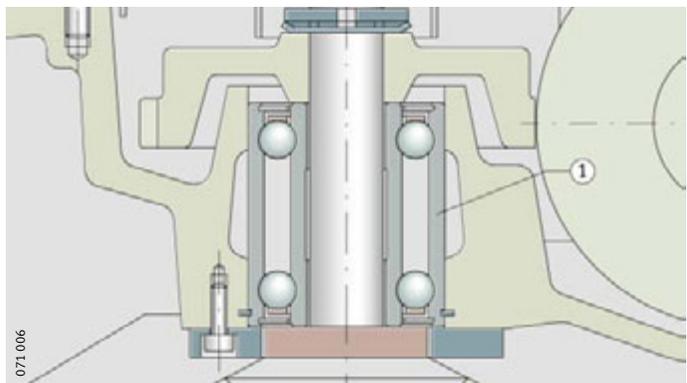
Das Sonderkugellager der Schaeffler Gruppe, das relativ weit auseinander angeordnete Kugelkränze hat, nimmt die hohen Kräfte auf. Außerdem wurde bei dem Lager das Betriebsspiel eingeeengt. Diese Maßnahmen sorgen für ruhigen Lauf und damit für eine hohe Güte des Garnes.

Das Kugellager ist auf Gebrauchsdauer geschmiert und hat eine sehr wirksame Abdichtung gegen Staub und Fasern. Weil die komplette Lagerung des Flügels nur aus dem einen Lager besteht, ist der Einbau einfach.



① Sonderkugellager KLB

Bild 2
Flyerflügellagerung



① Sonderkugellager KLB

Bild 3
Detail: Flyerflügellagerung

Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

① Sonderkugellager KLB.

Rotorspinnmaschine

Aus Fasern wird Garn: Rotorspinnen ist dabei eine ganz besonders leistungsfähige Technik. Die Auflösewalze vereinzelt die Fasern, die anschließend in den Rotor transportiert werden. Der Rotor verdreht die Fasern miteinander – das Garn entsteht.

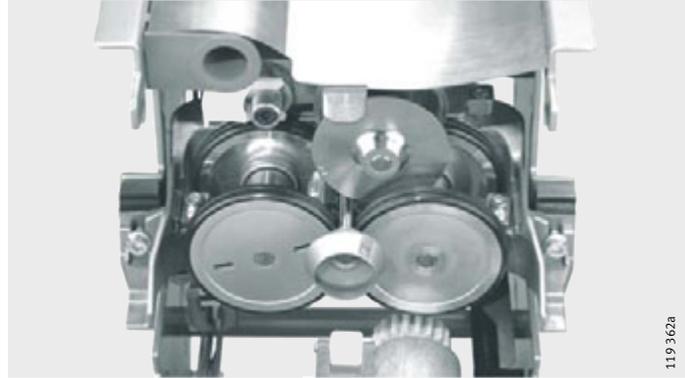


Bild 1
Rotorspinnmaschine

Anforderungen

Der Rotor wird von einem Flachriemen angetrieben. Eine Bandspannrolle drückt den Riemen gegen den Rotorschafte. Der Schafte liegt auf vier großen Scheiben, der indirekten Rotorlagerung. Die Drehzahlen sind hoch: $150\,000\text{ min}^{-1}$ am Rotor, $15\,000\text{ min}^{-1}$ bis $21\,000\text{ min}^{-1}$ an den Lagern und Rollen.

Bei diesen hohen Drehzahlen sind kleine Massen und reibungs- armer Lauf notwendig. Schwingungen verschlechtern das entstehende Garn, deshalb müssen die Lager und Rollen ruhig laufen.

Konstruktionslösung

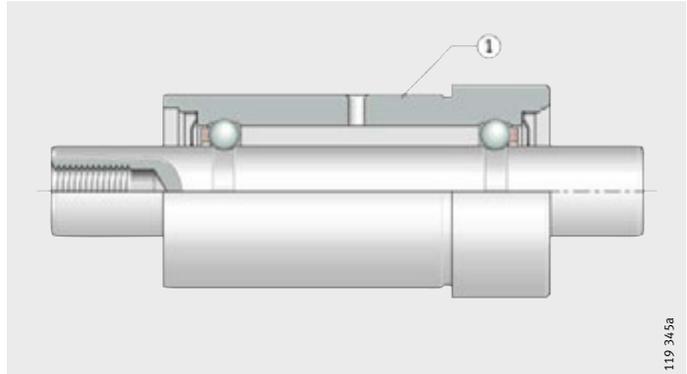
Auf ein zweireihiges Sonderkugellager werden die Auflösewalze und der Antriebswirtel gepresst. Eingeschränkte Axial- und Radialluft lassen das Lager ruhig und geräuscharm laufen. Wegen des weiten Abstandes der beiden Kugelreihen kann das Auflösewalzen-Lager hohe Kräfte aufnehmen. Es ist mit zwei Blechdichtungen zuverlässig gegen Fasern geschützt.

Auch in der Bandspannrolle der Schaeffler Gruppe wird ein zwei-reihiges Sonderkugellager verwendet. Der Pulley ist auf die Welle gepresst. Damit die Bandspannrolle bei $21\,000\text{ min}^{-1}$ ruhig läuft, wird sie dynamisch gewuchtet.

Das Sonderkugellager der indirekten Rotorlagerung hat auf beiden Seiten überstehende Wellenenden. Auf diese Enden werden die Stützscheiben gepresst. Dabei muss der Radialschlag nach dem Aufpressen gegen Null gehen. In diesem Fall wird ein äußerst ruhiger Lauf der Rotors sichergestellt.

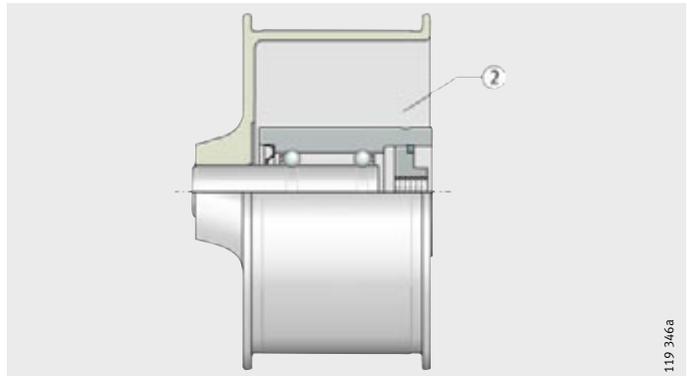
① Sonderkugellager LWTX

Bild 2
Sonderkugellager LWTX
für Auflösewalze



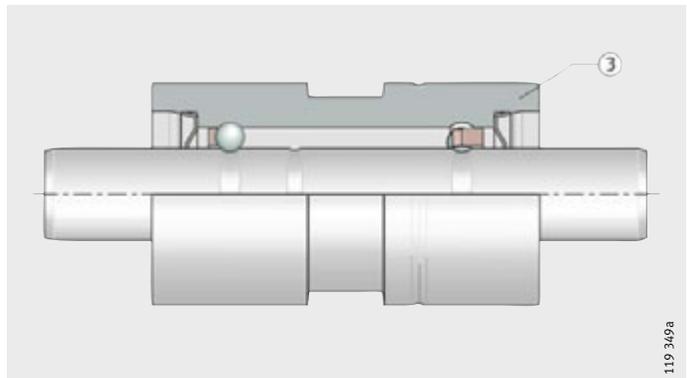
② Bandspannrolle BSR

Bild 3
Bandspannrolle BSR
im Rotorantrieb



③ Indirekte Rotorlagerung RTL

Bild 4
Indirekte Rotorlagerung RTL



Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

- ① Sonderkugellager LWTX für Auflösewalze
- ② Bandspannrolle BSR im Rotorantrieb
- ③ Indirekte Rotorlagerung RTL.

Spinnanlage

Ob Bergsteiger oder Wanderer, Läufer, aber auch Spaziergänger – keiner will heute mehr auf praktische Kleidung verzichten. Leicht und doch robust, wasserdicht und doch atmend hat Kleidung aus zeitgemäßen Stoffen Baumwolle, Leder und andere altbekannte Stoffe verdrängt.

Solche Kleidung wird aus vollverstreckten, synthetischen Filamentfäden gewebt. Diese Fäden werden in Spinnstreckanlagen hergestellt. Viele Verfahrensschritte führen diese Anlagen aus: Es beginnt bei der Granulatzufuhr, geht weiter über das Aufschmelzen und das Homogenisieren der Polymerschmelze. Weitere Schritte sind das Verspinnen und Verstrecken, und am Ende spulen die Spülköpfe die Garne auf.

Das Verstrecken der Filamentfäden sorgt für eine hohe Festigkeit und gute mechanische Eigenschaften. Nachdem die Polymerketten versponnen sind, liegen sie im unverstreckten Filament ungeordnet vor, ihre Festigkeit reicht nicht für das direkte Weiterverarbeiten aus.



Bild 1
Spinnstreckanlage

Anforderungen

Die gesponnenen Filamentfäden werden über mehrere Galetten geführt. Weil sich die nachfolgende Galette immer schneller dreht als die vorhergehende, werden die Filamentfäden auf ein Vielfaches ihrer ursprünglichen Länge gestreckt. Dabei werden die Molekülketten zur Faserachse ausgerichtet und die mechanischen Eigenschaften der Faser erreicht. Wie stark die Fäden gestreckt werden, ist mit dem Drehzahlverhältnis der Galetten zueinander einstellbar.

Hohe Drehzahlen werden in der Lagerung der Galetten ebenso verlangt wie ein ruhiger und gleichmäßiger Lauf. Denn das wirkt sich direkt auf die Güte der gestreckten Filamentfäden aus.

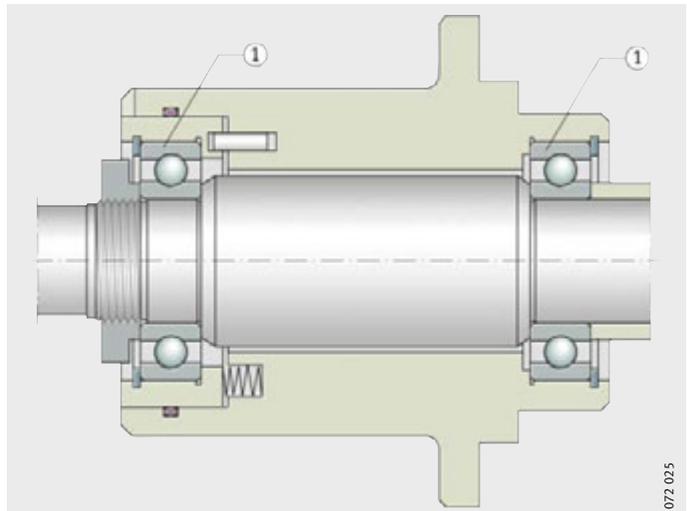
Außerdem muss die Lagerung unterschiedliche Temperaturen vertragen, denn je nach Filament laufen die Galetten kalt oder beheizt.

Konstruktionslösung

Die Galettenwelle dreht sich in zwei Rillenkugellagern. Diese Lager sind in X- oder in O-Anordnung eingebaut und werden vorgespannt. Die Konstruktion führt die Galettenwelle sehr genau und verhindert Vibrationen. Auf diese Weise wird sicher gestellt, dass das verstreckte Garn die gewünschte Qualität hat. Laufen die Galetten beheizt, muss die Lagerung auf die höheren Betriebstemperaturen abgestimmt werden. Dazu werden die Lagerkomponenten einer Wärmebehandlung unterzogen und ein Hochtemperaturfett verwendet.

Mit einer Federvorspannung wird bei allen Betriebsbedingungen für den optimalen Kontakt zwischen Wälzkörpern und Laufbahnen gesorgt. Zugleich sorgt sie für den Längenausgleich am Loslager, das mit Schiebeseitz am Außenring montiert ist.

Die Lager sind abgedichtet und auf Lebensdauer mit einem Hochtemperaturfett geschmiert.



① Rillenkugellager 6013-2ZR-C4-L237

Bild 2
Galette mit Rillenkugellagern

Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

① Rillenkugellager 6013-2ZR-C4-L237.

Herstellung von Chemiefasern

Riesengroß sind die Ausmaße der Fertigungsstraße, die aus einer Polymerschmelze Chemiefasern herstellt: Auf einer Länge von 100 m entstehen synthetische Stapelfasern, von der Spinnerei bis zur verpackten Faser.

Die nennenswerten Prozessstufen sind Spinnen, Verstrecken, Thermofixieren, Kräuseln, Schneiden und Verpressen. Beim Weg durch die Straße wird aus der Schmelze eine Faser in textiler Form. Diese Faser kann dann allein oder mit Naturfasern gemischt versponnen werden.

Nachdem die Schmelze durch feinste Düsen zu den Filamenten versponnen ist, werden mehrere dieser dünnen Filamenten zu einem Faden zusammengelegt. Mehrere solcher Fäden ergeben ein Faserkabel.

Die auf diese Weise gefertigten Kabel müssen noch veredelt werden. Das bedeutet vor allem, sie müssen eine ausreichende Festigkeit haben, bevor sie in der Textilindustrie verarbeitet werden können.

Die erste Station der Veredelung auf der Faserstraße ist das Streckwerk. Hier werden die Faserkabel zwischen beheizbaren Streckwalzen gestreckt. Die Molekülstruktur der Filamente wird auf diese Weise geordnet und die Fasern erhalten die erforderliche Festigkeit.



Bild 1
Herstellung von Chemiefasern

Anforderungen

Das Faserkabel muss sich einfach und schnell auf die Streckwalze, die sogenannte Galette auflegen lassen. An der Lagerstelle treten Fluchtungsfehler auf. Die Galette biegt sich aufgrund der Antriebskraft, Streckkraft und des Gewichtes durch. Im Betrieb erwärmt sich die Walze, so dass ein Längenausgleich in der Lagerung notwendig ist.

Betriebsdaten

Betriebsdaten		
Drehzahl	min ⁻¹	100 bis 200
Temperatur	°C	90

Konstruktionslösung

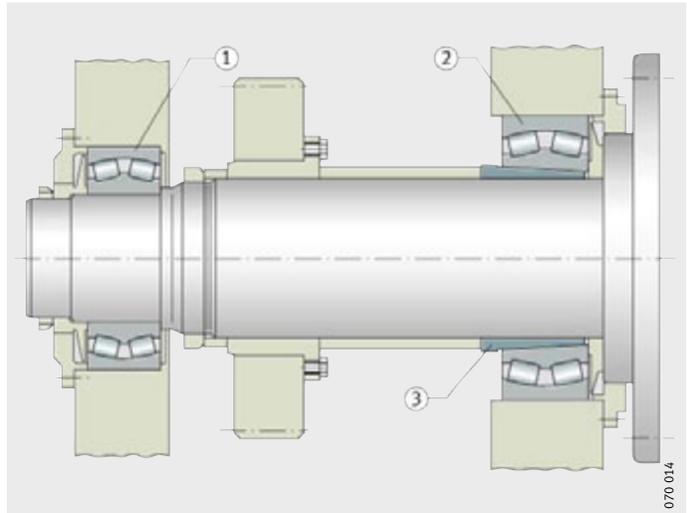
Die Galetten sind fliegend gelagert, das vereinfacht die Bedienbarkeit beim Auflegen des Kabels. Gewählt werden Pendelrollenlager, weil sie in der Lage sind Fluchtungsfehler auszugleichen. Außerdem nehmen Pendelrollenlager die hohen Kräfte, die beim Strecken auftreten, auf. Damit es bei höheren Temperaturen nicht zu Spannungen wegen der Längendehnung kommt, besteht die Lagerung aus einem Festlager und einem Loslager. Das Loslager gleicht die Dehnung aus.

- ① Pendelrollenlager mit zylindrischer Bohrung 23176-MB-C3
- ② Pendelrollenlager mit kegeliger Bohrung 23188-K-MB-C3
- ③ Abziehhülse für Hydraulikmontage AHX3188-H

Bild 2
Galettenlagerung

Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

- ① Pendelrollenlager mit zylindrischer Bohrung 23176-MB-C3
- ② Pendelrollenlager mit kegeliger Bohrung 23188-K-MB-C3
- ③ Abziehhülse für Hydraulikmontage AHX3188-H.



Konstruktionslösung

Die Spannfutterwelle wird als einbaufertige Lagereinheit geliefert, die Montage ist deswegen sehr einfach und schnell. Die zwei-reihigen, spielfrei vorgespannten Kugellager der Spannfutterwelle wurden auf eine Lebensdauer von über 50 000 h ausgelegt.

In der Entwicklung wurden Eigenfrequenzen, kritische Drehzahlen und die Auswirkung einer Unwuchtanregung an definierten Messstellen untersucht.

Das Rotordynamik-Modul in der Wälzlagerberechnung BEARINX[®] hilft die Anzahl der Versuchsschleifen zu reduzieren. Das senkt die Entwicklungskosten und ermöglicht kostengünstige Lösungen.

① Sonderkugellager LWTX

Bild 2
Spannfutterwelle

Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe



① Sonderkugellager LWTX.

Texturiermaschine

Zurück nur um wenige Jahrzehnte: Textilien aus Kunstfasern waren glatt und gar nicht angenehm zu tragen – auch wenn die Werbung etwas ganz anderes reklamierte. Das hat sich grundlegend geändert. Nichts ist mehr geblieben vom glatten Charme der Kunstfasern, und dazu tragen Texturiermaschinen bei, die den Fasern und damit den Textilien einen Teil ihrer angenehmen Trageigenschaften geben.

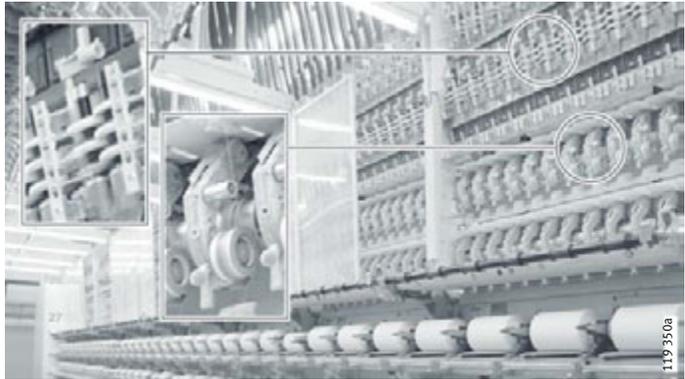


Bild 1
Texturiermaschine

Anforderungen

Texturiermaschinen erteilen dem glatten, unbehandelten Filament eine Kräuselung. Dabei hat das Filament eine Geschwindigkeit bis zu 1 500 m/min, die Spindeldrehzahl kann $25\,000\text{ min}^{-1}$ erreichen. Andruckrollen und Fadenführungsrollen leiten das Filament durch die Texturiermaschine.

Große Laufruhe und vibrationsfreier Lauf sind in der Texturiermaschine unabdingbar.

Betriebsdaten

Produkt	Drehzahl min^{-1}
Friktionsspindel	25 000
Andruckrolle	7 350
Fadenführungsrolle	22 500

Konstruktionslösung

In der Friktionsspindel ist das obere Lager „elastisch“ aufgehängt. Deshalb dreht sich die Friktionsspindel auch bei $8\,000\text{ min}^{-1}$ bis $25\,000\text{ min}^{-1}$ sehr gleichmäßig und bleibt leise.

Die Andruckrolle ist ein Sonderlager mit einem Kippmechanismus für den Bolzen. Dieser Mechanismus lässt die Rolle in genau einer Ebene kippen. Damit gleicht sie Fluchtungsfehler aus.

Würde die Andruckrolle in mehr als einer Ebene kippen, käme es zum ungenauen Fadenlauf. Die Andruckrolle ist leicht und damit beim Einrücken auf der Lieferwelle schnell zu beschleunigen.

Für die Fadenführungsrolle liefert die Schaeffler Gruppe ein Sonderkugellager mit matt hartverchromter Oberfläche. Der Pulley der Rolle wird mit Tiefziehen gefertigt. Wegen dieses Aufbaus, Lagergeometrie und der Schmierung ist die Rolle bei besonders niedrigem Anlaufmoment sehr leicht zu beschleunigen.

Ob Rollen oder Spindeln, alle Bauteile, die die Schaeffler Gruppe liefert, sind wirksam gegen Staub und das Eintreten von Fasern geschützt, die bei der Textilverarbeitung anfallen.

① Friktionslager FDS

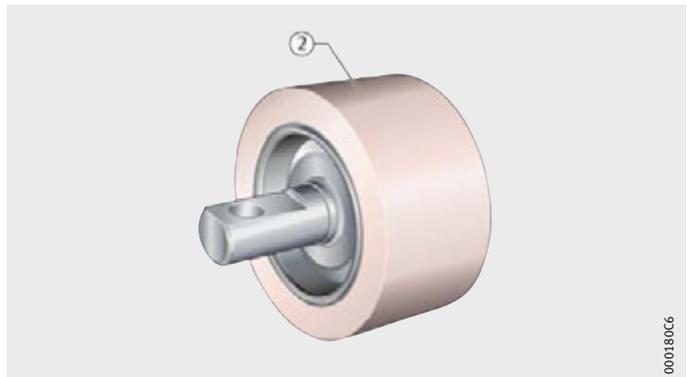
Bild 2
Friktionslager FDS



119 351a

② Andruckrolle OWA

Bild 3
Andruckrolle OWA

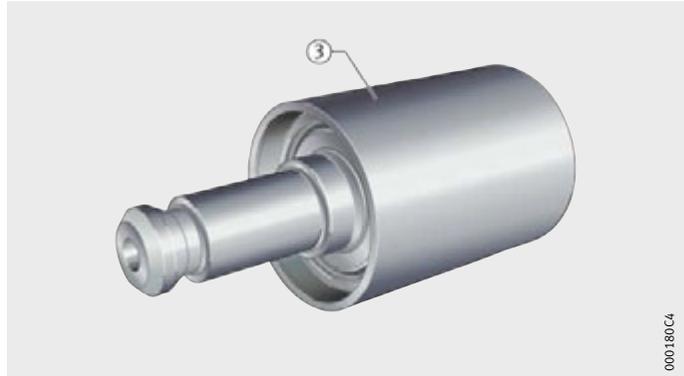


00018006

Texturiermaschine

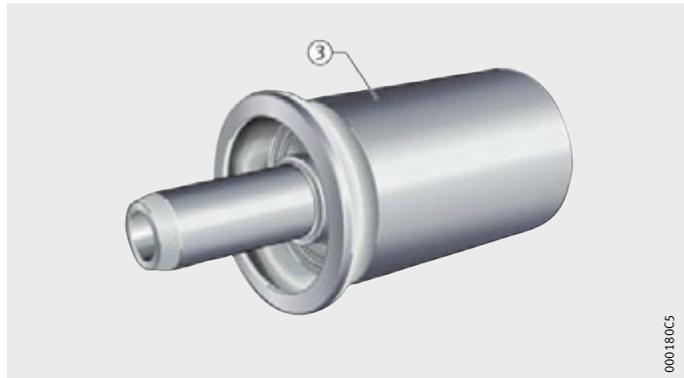
③ Fadenführungsrolle FRM

Bild 4
Fadenführungsrolle FRM



③ Fadenführungsrolle FRM

Bild 5
Fadenführungsrolle FRM



Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

- ① Friktionslager FDS
- ② Andruckrolle OWA
- ③ Fadenführungsrolle FRM.

Webmaschine Greifer-Antrieb

Greifer-Webmaschinen fertigen eine Vielzahl von Stoffen: Leichte Stoffe, die am besten immer im Airbag versteckt bleiben, bis hin zu schweren Stoffen, wie Frottee, die angenehm auf der Haut sind.

Zwei Greifer, einer auf jeder Seite, führen den Faden durch das Webfach. Dazu muss jeder Greifer ungefähr 600 mal je Minute in das Webfach hinein und wieder heraus schnellen. In der Mitte übergibt der Zubringergreifer den Faden an den Abnehmergreifer.

Jeder Greifer wird von einem elastischen Band über eine oszillierende Scheibe geschoben und gezogen. Damit das elastische Greiferband nicht von der Scheibe abhebt, drückt ein Endlosriemen das Greiferband gegen die Scheibe. Zwei Bandspannrollen führen den Endlosriemen.

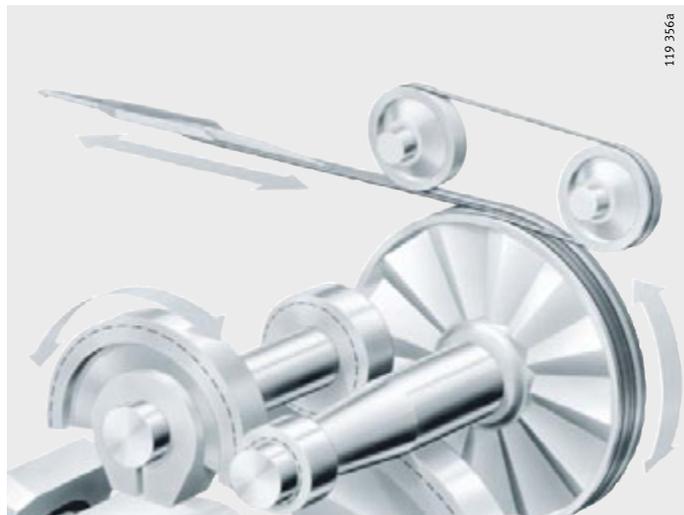


Bild 1
Greifer-Webmaschine

Anforderungen

Diese Bandspannrollen müssen eine besonders kleine Masse haben, weil sie etwa 600 mal in der Minute beschleunigt und gebremst werden. Daraus resultiert eine ständige Biegewechselbeanspruchung des Lagerkäfigs in der Bandspannrolle.

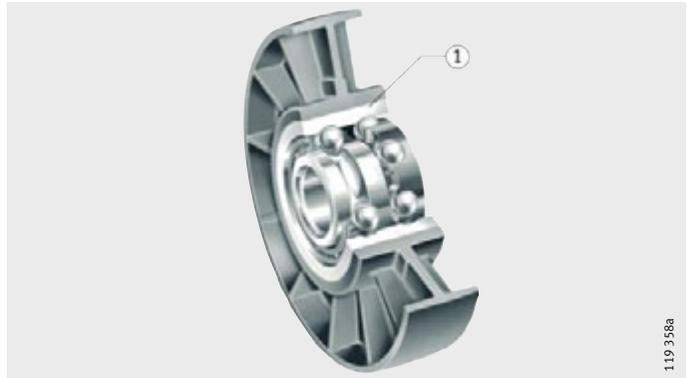
Konstruktionslösung

Die Schaeffler Gruppe löst diese Aufgabe mit sehr leichten Bandspannrollen, die aus einem Kugellager und einem Kunststoff-Pulley bestehen. Die Konstruktion aus der Schaeffler Gruppe und die besondere Spritztechnik sorgen für den dauerhaften festen Sitz des Pulleys auf dem Lager. Das gilt sowohl für radiale als auch für Belastungen.

Aufgrund ihrer Konstruktion wiegt die Bandspannrolle nur wenig. Deshalb ist sie leicht umzusteuern und verbraucht nur wenig Energie.

Die Bandspannrolle wird durch die Umgebungskonstruktion abgedichtet. Die Rolle ist durch eine Bohrung im Innenring nachschmierbar.

Die Lauffläche des Pulleys ist leicht ballig ausgeführt, weshalb der Endlosriemen immer in die Mitte der Lauffläche strebt und somit sicher geführt wird.



① Bandspannrolle BSR

Bild 2
Bandspannrolle im Greiferantrieb

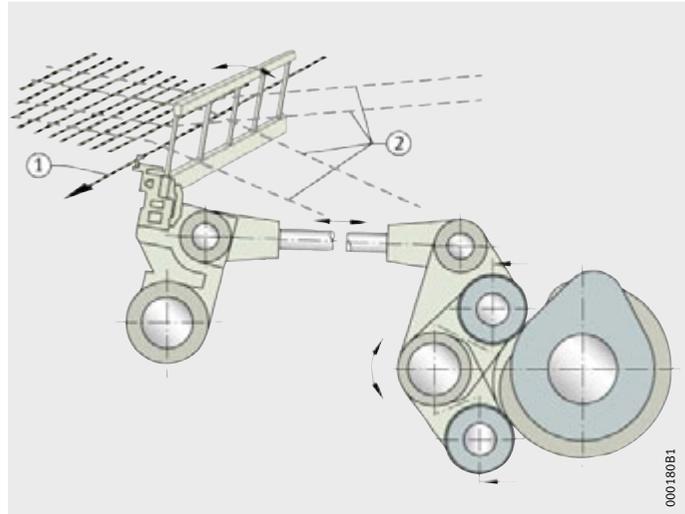
Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

① Bandspannrolle BSR.

Webmaschine

Webladenantrieb

Die Weblade schlägt den Schussfaden, der zwischen die Kettfäden eingetragen worden ist, am Warenrand an. Dieser Vorgang festigt das Gewebe und schließt jeden Schusseintrag ab. Zum Anschlagen des Schussfadens wird die Weblade ruckartig auf den Warenrand zubewegt und schnell wieder zurück in ihre Grundposition. Die Weblade wird von einem Doppelexzenter angetrieben.



- ① Schussfaden
- ② Kettfäden

Bild 1
Webladenantrieb

Anforderungen

Auf den beiden Kurven des Exzenters laufen die Stützrollen eines Doppelhebels. Der Hebel setzt die Rotation der Kurven in eine zwangsgeführte oszillierende Bewegung um.

Die hohen Stoßbelastungen und die daraus resultierenden Biege- wechselbeanspruchungen auf die Außenringe der Rollen erfordern eine optimierte Auslegung der Stützrolle, um eine maximale Gebrauchsdauer zu erreichen.

Betriebsdaten

Betriebsdaten		
Belastungsverhältnis	$F_{r \max}/P_r$	2,2
Drehzahl der Rollen	n	1 300 min ⁻¹ bis 1 800 min ⁻¹

Konstruktionslösung

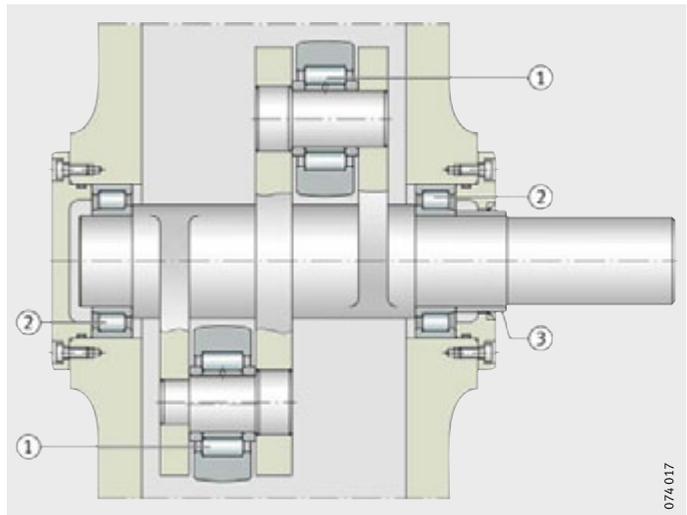
Der Doppelhebel ist in seinem Schwenkpunkt mit tragzahl-optimierten Zylinderrollenlagern der Baureihe NJ gelagert. Auf ihm sind zwei Stützrollen der Baureihe NUTR befestigt, die eine auf einem zylindrischen Bolzen, die andere auf einem exzentrischen Bolzen.

Mit dem exzentrischen Bolzen ist die Stützrolle gegen die Kurve vorzuspannen. Diese Vorspannung verhindert, dass die Massenkkräfte die Rollen im Umkehrpunkt der oszillierenden Bewegung abheben.

Das geschlossene Getriebe, in dem die Rollen und die Zylinderrollenlager laufen, ist mit einer Ölumlaufschmierung ausgerüstet.

- ① Stützrolle NUTR
- ② Zylinderrollenlager NJ
- ③ Innenring IR..EGS

Bild 2
Webladenantrieb
Schnitt A – B



Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

- ① Stützrolle NUTR (Sonderausführung)
- ② Zylinderrollenlager NJ (Sonderausführung)
- ③ Innenring IR..EGS (Sonderausführung).

Webmaschine

Schafttrieb-Lagerungen

Damit beim Weben in Webmaschinen ein Schuss eingetragen werden kann, muss ein Webfach mit den Kettfäden geöffnet werden. Das Fach wird durch die Schäfte gebildet, welche die Kettfäden halten. Die mögliche Anzahl der Schäfte liegt dabei zwischen 2 und 28. Die Frequenz, mit der die Auf- und Abbewegungen der Schäfte gewechselt werden, bestimmt die Bindung des Gewebes.

Angetrieben wird die Bewegung der Schäfte von der Schaftmaschine. Die Maschine steuert die Schäfte mit Gestängen und Gelenkhebeln.

- ① Kettbaum
- ② Schaft
- ③ Weblade (Ried)
- ④ Schussfaden
- ⑤ Gewebe
- ⑥ Warenbaum

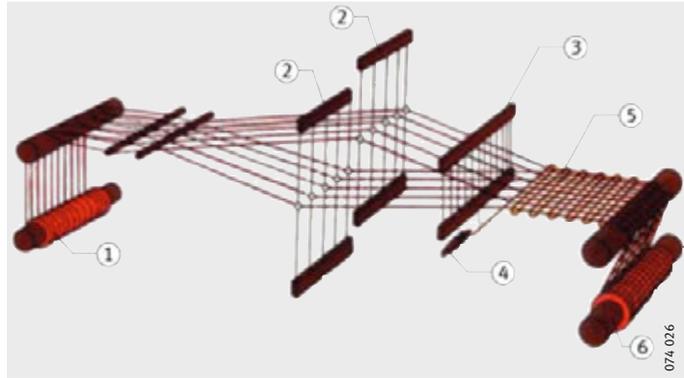


Bild 1
Funktion der Fachbildung

Anforderungen

In der Bewegung der Schäfte ist ein schneller Hub und dann eine lange Fachöffnung gefordert, nur dann ist Schusseintrag ausreichend sicher möglich. Aus dieser Bewegung resultieren hohe Stoßlasten. Das Spiel im Kraftfluss der Gelenkpunkte – in den Lagern – sollte deshalb Null sein. Gefordert ist eine kompakte Schafttiefe und eine kleine Masse, somit bleibt nur ein kleiner Bauraum für Breite und Durchmesser der Schaftlager.

Konstruktionslösung

Die Schafthebeleinheit besteht aus einer Nadelhülse HK und mehreren Schafthebellagern.

Die Nadelhülse hat reduzierte Hüllkristoleranzen und wird durch einen Schmierkanal in der Welle geschmiert.

Das Schafthebellager ist ein vollrolliges, -kugeliges Lager und damit besonders tragfähig. Es ist beidseitig abgedichtet und auf Lebensdauer geschmiert. Die Radialluft wurde für geringes Betriebsspiel ausgelegt.

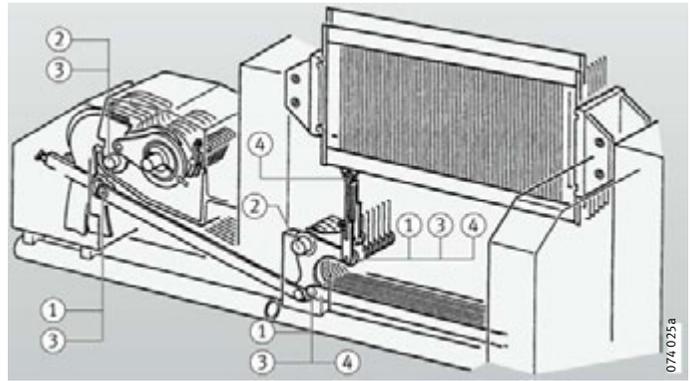
Wird eine sehr lange Laufzeit verlangt, eignen sich Lager mit dem Festschmierstoff Lubtect®. Das ist ein Verbund, der im Wesentlichen aus einem Polymer und einem Schmierstoff besteht.

Mit Lubtect® lässt sich Schmierstoff stabiler im Lager speichern als bei konventionell fettgeschmierten Lagern. Der Schmierstoff kommt besser in die Kontaktzone.

Besonders geeignet ist dieser Festschmierstoff für die Schafthebellagerung. Dort würde das lebensdauergeschmierte Kugellager KL durch das Kugellager KL-L610 mit Lubtect® ersetzt werden.

- ① Kugellager KL oder KL-L610
- ② Nadelhülse HK
- ③ Rollenlager N
- ④ Nadellager HN

Bild 2
Schafzug



Verwendete Produkte der Schaeffler Gruppe

- ① Kugellager KL oder KL-L610 (mit Lubtect®)
- ② Nadelhülse HK
- ③ Rollenlager N
- ④ Nadellager HN.

Nadelfilzmaschine

Fast jeder läuft täglich darauf: Teppiche aus Nadelfilz haben Büros und Wohnungen „erobert“. Aber nicht nur für die Auslegware, sondern auch in Pkw und auf Polsterware zeigt Nadelfilz seine guten Eigenschaften.

In der Nadelfilzmaschine wird der lockere Flor zu dem festen, strapazierfähigen Nadelfilz verdichtet und die einzelnen Fasern miteinander verhakt.



Bild 1
Nadelfilzmaschine

Anforderungen

Die Nadelbalken nadeln mit bis zu 3 500 Hieben je Minute in den Flor. Der Balken wird von einer Kurbelwelle etwa 40 mm auf und ab bewegt.

Hohe Geschwindigkeit, große Massen und das Vernadeln belasten die Lager extrem und führen zu hohen Temperaturen. Trotzdem wird eine lange Lebensdauer gefordert, denn ein Austausch ist nur mit hohem Aufwand möglich.

Konstruktionslösung

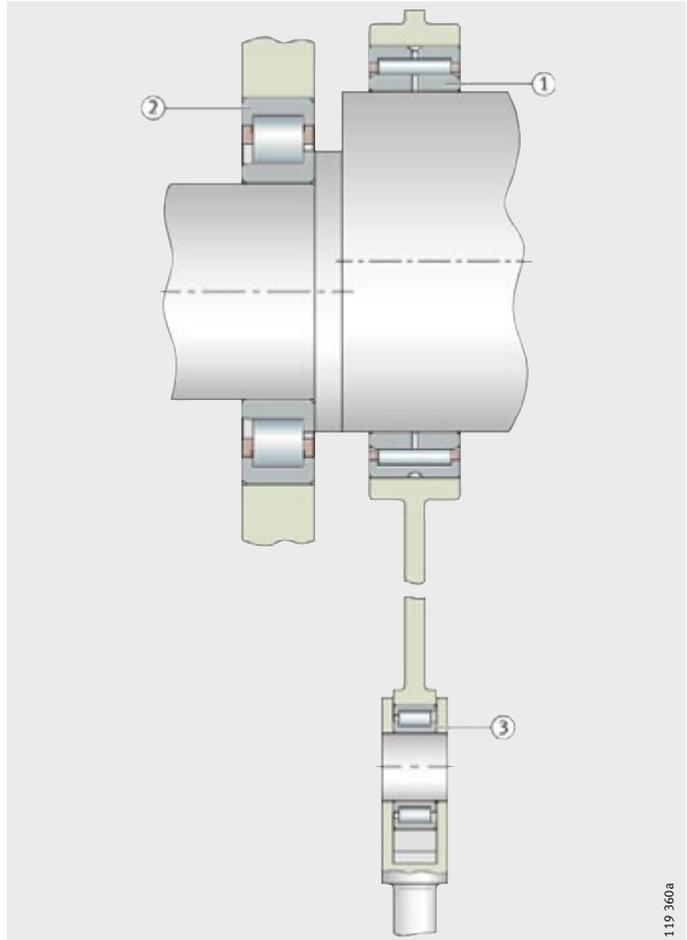
Die Kurbelwelle dreht sich in käfiggeführten Zylinderrollenlagern. Der Pleuelbolzen schwenkt in einem vollrolligen Zylinderrollenlager, an ihm hängt der Nadelbalken.

Auf einer Kurbelwelle befinden sich zwei Pleuel, die mit je einem Nadellager gelagert sind. Das Nadellager hat einen optimierten Stahlkäfig und ist wärmostabilisiert.

Nadellager sind in diesem Fall besonders vorteilhaft, denn sie ermöglichen hohe Tragzahlen auf kleinem Raum.

Die Beschleunigungen und die hohe Drehzahl werden bei richtiger Schmierung vom Lager sehr gut aufgenommen.

Die Nadellager der Schaeffler Gruppe laufen in der Nadelfilzmaschine im Dreischicht-Betrieb über lange Zeit.



- ① Sonder-Nadellager NA
- ② Sonder-Zylinderrollenlager NCF..-V
- ③ Sonder-Zylinderrollenlager NU

Bild 2
Produkte

**Verwendete Produkte
der Schaeffler Gruppe**

- ① Sonder-Nadellager NA
- ② Sonder-Zylinderrollenlager NCF..-V
- ③ Sonder-Zylinderrollenlager NU.

119 360a

Trockenzylinder

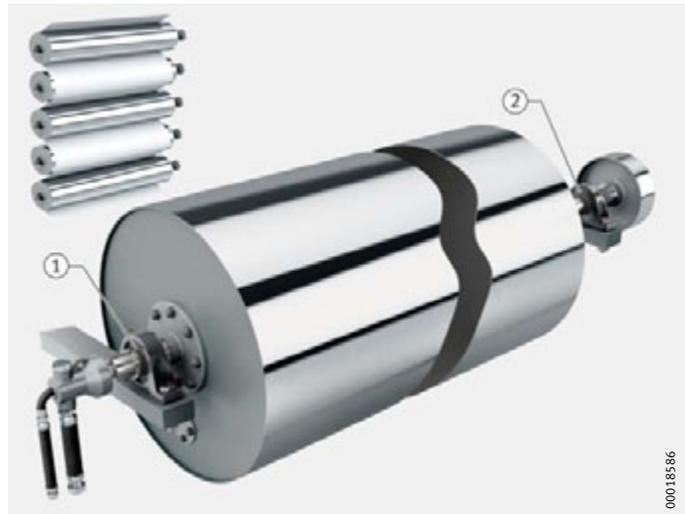
Farbe, Imprägnierung oder auch andere Eigenschaften machen Stoffe hochwertiger oder reizen zum Kauf an. Eine Möglichkeit diese Eigenschaften zu erreichen, ist die Behandlung des fertig gewebten Stoffes in einem Bad mit Flüssigkeit.

Danach haben die Stoffe noch eine Restfeuchtigkeit, die vor der Weiterverarbeitung entzogen werden muss. Das übernehmen mehrere Trockenzylinder hintereinander, die mit Dampf beheizt werden.

Anforderungen

Die ausgewuchteten Trockenzylinder, *Bild 1*, drehen sich mit bis zu 70 min^{-1} . Beheizt werden diese Zylinder mit Dampf, dabei erhitzen sich die Trockenzylinder von Raumtemperatur auf bis zu $+170 \text{ °C}$. Wegen des Temperaturunterschiedes von ungefähr $+150 \text{ °C}$ muss die Lagerung der Zylinder Längenunterschiede von bis zu 10 mm aufnehmen können.

Bis zu sechs Meter lang können die Trockenzylinder sein. Bei dieser Länge ist mit Durchbiegung zu rechnen, aus der sich Fluchtungsfehler ergeben.



① Loslager RASEY70

② Festlager RASEY70

Bild 1
Trockenzylinder

Konstruktionslösung

Die Trockenzyylinder drehen sich jeweils in zwei winkeleinstellbaren Stehlager-Gehäuseeinheiten RASEY70. In den Gehäusen befinden sich Spannlager GYE70-KRR-B, die mit Spaltdichtungen abgedichtet sind.

Weil die Gehäuseeinheiten winkeleinstellbar sind, können Fluchtungsfehler ausgeglichen werden.

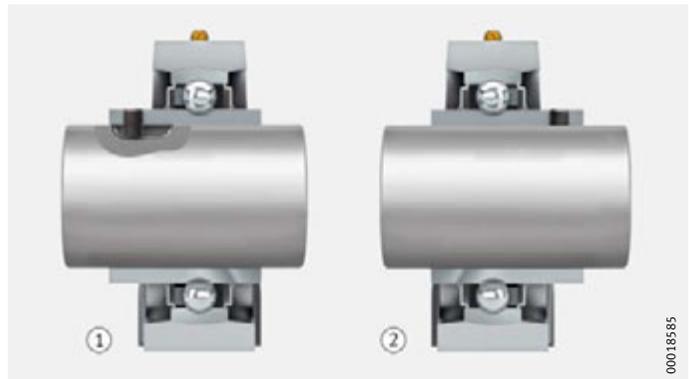
Angetrieben werden die Trockenzyylinder über Flachriemen. Auf der Seite der Riemenscheibe ist das Festlager angeordnet, *Bild 2*. Dazu wird die Stehlager-Gehäuseeinheit RASEY70 mit Hilfe von zwei Gewindestiften auf der Welle fixiert. Die Gewindestifte befinden sich im Innenring des Spannlagers GYE70-KRR-B.

Auf der Loslagerseite, dort wo die Anschlüsse für den Heißdampf sind, wird die Stehlager-Gehäuseeinheit RASEY70 als Loslager genutzt, *Bild 2*. Dort greift ein Gewindestift der Stehlager-Gehäuseeinheit in eine Nut auf der Welle, ohne dass er gegen die Welle gespannt wird. So kann sich der Innenring des Lagers nicht gegen die Welle verdrehen. Die Welle kann sich aber axial im Innenring verschieben.

Die Lager werden trockenkonserviert geliefert. Bei Einbau werden sie mit einem Sonderfett beaufschlagt. Dazu haben die Lagergehäuse Schmiernippel, durch die das Fett in die Lager gedrückt wird.

- ① Loslager RASEY70
- ② Festlager RASEY70

Bild 2
Lagerung des Trockenzyinders



Verwendete Produkte

- ① Stehlager-Gehäuseeinheit RASEY70 mit Spannlager GYE70-KRR-B als Loslager
- ② Stehlager-Gehäuseeinheit RASEY70 mit Spannlager GYE70-KRR-B als Festlager.

Adressen

Deutschland Schaeffler Technologies
GmbH & Co. KG
Industriestraße 1 – 3
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 / 82 0
Fax +49 91 32 / 82 49 50
info.de@schaeffler.com

Schaeffler Technologies
GmbH & Co. KG
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Tel. +49 97 21 / 91 0
Fax +49 97 21 / 91 34 35
faginfo@schaeffler.com

Österreich Schaeffler Austria GmbH
Ferdinand-Pözl-Straße 2
2560 Berndorf-St. Veit
Tel. +43 2672 / 202 0
Fax +43 2672 / 202 10 03
info.at@schaeffler.com

Schweiz HYDREL GmbH
Badstrasse 14
8590 Romanshorn
Tel. +41 71 / 4 66 66 66
Fax +41 71 / 4 66 63 33
info.ch@schaeffler.com

**Ingenieur-
büros
Deutschland**

IB Nürnberg
Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Tel. +49 91 32 / 82 23 47
Fax +49 91 32 / 82 49 30
IB.Nuernberg@schaeffler.com

IB München
Lackerbauerstraße 28
81241 München
Tel. +49 89 / 89 60 74 17
Fax +49 89 / 89 60 74 20
IB.Muenchen@schaeffler.com

IB Stuttgart Süd (Lahr)
Dr.-Georg-Schaeffler-Straße 1
77933 Lahr
Tel. +49 78 21 / 58 42 39
Fax +49 78 21 / 5 15 71
IB.Lahr@schaeffler.com

IB Stuttgart Süd
Untere Waldplätze 32
70569 Stuttgart
Tel. +49 7 11 / 6 87 87 51
Fax +49 7 11 / 6 87 87 10
IB.Stuttgart@schaeffler.com

IB Stuttgart Nord
Untere Waldplätze 32
70569 Stuttgart
Tel. +49 7 11 / 6 87 87 41
Fax +49 7 11 / 6 87 87 10
IB.Stuttgart@schaeffler.com

IB Offenbach Süd
Gutenbergstraße 13
63110 Rodgau
Tel. +49 61 06 / 85 06 41
Fax +49 61 06 / 85 06 49
IB.Offenbach@schaeffler.com

IB Offenbach Nord
Gutenbergstraße 13
63110 Rodgau
Tel. +49 61 06 / 85 06 41
Fax +49 61 06 / 85 06 49
IB.Offenbach@schaeffler.com

IB Rhein-Ruhr-Süd
Mettmanner Straße 79
42115 Wuppertal
Tel. +49 2 02 / 2 93 28 59
Fax +49 91 32 / 82 45 96 03
IB.Rhein-Ruhr-Sued@schaeffler.com

IB Rhein-Ruhr-Nord
Mettmanner Straße 79
42115 Wuppertal
Tel. +49 2 02 / 2 93 28 48
Fax +49 91 32 / 82 45 96 02
IB.Rhein-Ruhr-Nord@schaeffler.com

IB Bielefeld
Gottlieb-Daimler-Straße 2 – 4
33803 Steinhagen
Tel. +49 52 04 / 99 95 00
Fax +49 52 04 / 99 95 01
IB.Bielefeld@schaeffler.com

IB Hannover
Hildesheimer Straße 284
30519 Hannover
Tel. +49 511 / 98 46 99 17
Fax +49 5 11 / 8 43 71 26
IB.Hannover@schaeffler.com

IB Hamburg
Pascalkehr 13
25451 Quickborn
Tel. +49 41 06 / 7 30 83
Fax +49 41 06 / 7 19 77
IB.Hamburg@schaeffler.com

IB Berlin
Cunostraße 64
14193 Berlin
Tel. +49 30 / 8 26 40 51
Fax +49 30 / 8 26 64 60
IB.Berlin@schaeffler.com

IB Chemnitz
Oberfrohnauer Straße 62
09117 Chemnitz
Tel. +49 3 71 / 8 42 72 13
Fax +49 3 71 / 8 42 72 15
IB.Chemnitz@schaeffler.com

Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

**Schaeffler Technologies
GmbH & Co. KG**

Industriestraße 1–3
91074 Herzogenaurach
Internet www.ina.de
E-Mail info@schaeffler.com

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9132 82-0
Telefax +49 9132 82-4950

**Schaeffler Technologies
GmbH & Co. KG**

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Internet www.fag.de
E-Mail FAGinfo@schaeffler.com

In Deutschland:

Telefon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873

Aus anderen Ländern:

Telefon +49 9721 91-0
Telefax +49 9721 91-3435

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

© Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG
Ausgabe: 2011, August

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

TMB D-D