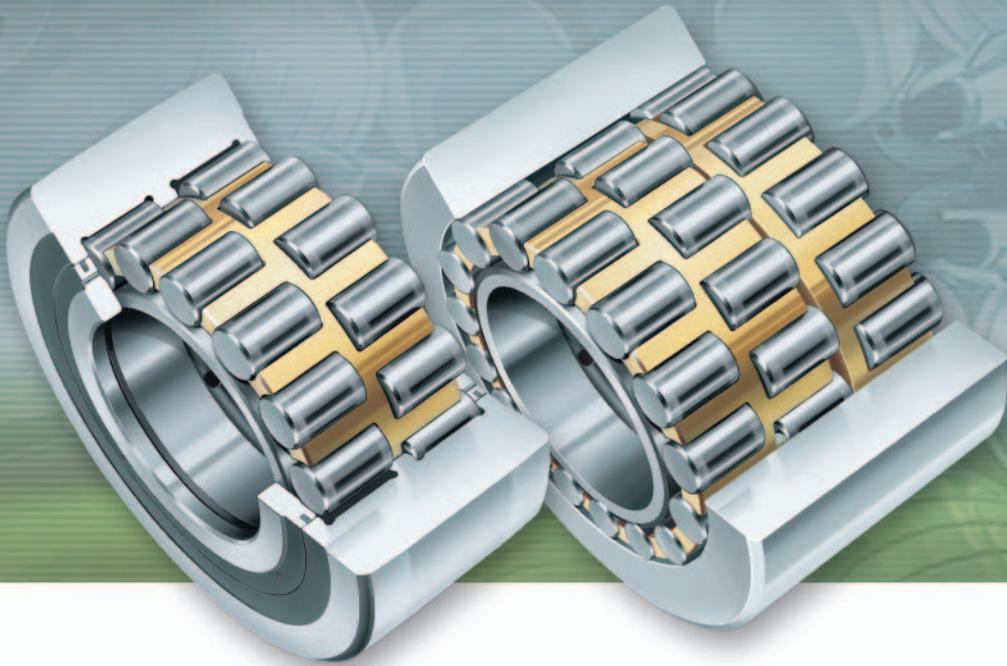




FAG



Stützrollen

für Vielwalzen-Kaltwalzwerke

SCHAEFFLER

Stützrollen

Die Anforderungen an die Qualität von gewalzten Produkten in Bezug auf Planheit, Dickentoleranz und Oberflächenqualität steigen stetig und so werden sehr hohe Anforderungen auch an die in Vielwalzen-Kaltwalzwerken eingesetzten Stützrollen gestellt. Daher werden von uns laufend in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden neue, für diesen Anwendungsfall optimal geeignete Lager entworfen, getestet und bis zur Serienreife entwickelt. Durch hochgenaue Bearbeitung und aufwändige Messverfahren wird die Qualität der FAG- und INA-Stützrollen sichergestellt.

Die Schaeffler Gruppe Industrie hat mehr als 100 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und Fertigung von Wälzlagern. Diese umfassenden Kenntnisse und Erfahrungswerte ermöglichen es uns, die für den Kunden am besten geeignete und in Summe wirtschaftlichste Lösung zu finden. Sprechen Sie den FAG-Beratungsdienst doch einfach einmal an.

Die Technische Produktinformation TPI 129 ersetzt die Technische Produktinformation TPI 104. Angaben in früheren Auflagen, die mit den Angaben in der vorliegenden Auflage nicht übereinstimmen, sind damit ungültig.

Stützrollen

Eigenschaften

Stützrollen

Vielwalzen-Kaltwalzgerüste werden abhängig von Bauart und Hersteller unterschiedlich bezeichnet:

- 12- und 20-Rollengerüst
- Z-High®
- S-High.

In Vielwalzen-Kaltwalzwerken werden Edelstahlbänder und Bänder aus Nichteisenmetallen verarbeitet. Um ein Durchbiegen der Arbeitswalzen zu vermeiden, werden diese über Zwischenwalzen und Stützachsen abgestützt. Auf diesen Stützachsen sind mehrere Stützrollen nebeneinander angeordnet und durch Stützsättel voneinander getrennt. Diese ermöglichen die gewünschte Lastverteilung der Walzen.

Abhängig von der Bauform nehmen Stützrollen hohe radiale Kräfte oder hohe radiale Kräfte und axiale Kräfte auf, die durch die Anschlusskonstruktion in das Gerüst geleitet werden.

Über die Qualität der gewalzten Bleche entscheidet jedoch nicht nur die Biegesteifigkeit der gesamten Stützachse, sondern auch die Bauhöhentoleranz, Laufgenauigkeit und Oberflächenbeschaffenheit der Außenring-Mantelfläche der einzelnen Stützrollen.

Stützrollen

- werden mit eingeschränkten Toleranzen gefertigt
- haben Laufgenauigkeiten besser als P4
- sind in drei bis sieben Bauhöhengruppen zu je 3 µm bis 5 µm sortiert
- sind für hohe Belastungen geeignet
- sind für hohe Bandgeschwindigkeiten geeignet, je nach Betriebsbedingung bis 1000 m/min
- werden in 3 Bauformen gefertigt.

Diese spezifischen Eigenschaften sorgen für die notwendige Oberflächengüte und Planheit der Walzprodukte. Dadurch können Bleche mit engsten Dickentoleranzen und bester Oberflächenqualität wirtschaftlich hergestellt werden.

Stützrollen

Bauformen

Merkmale der Bauform 1 – Bild 1

Der Außenring ist bordlos, die erste und zweite Rollenreihe werden von einem Doppelkammkäfig, die dritte Reihe von einem Einzelkammkäfig geführt.

Bordringe am Innenring führen die Rollen axial.

Die Stützrollen werden nicht abgedichtet geliefert.

Nicht abgedichtete Lager eignen sich vorzugsweise für die Schmierung mit Walzöl, das Schmiermittel kann ungehindert und gleichmäßig aus den Lagern ablaufen.

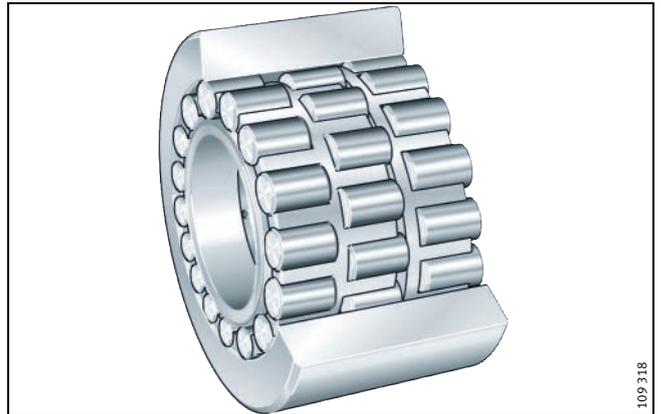


Bild 1 · Stützrolle – Bauform 1

Merkmale der Bauform 2 – Bild 2

Diese zweireihigen Stützrollen haben einen Außenring mit drei Borden. Die Rollen werden von einem Doppelkammkäfig aus Messing geführt.

Diese Lager sind für alle drei auf Seite 7 beschriebenen Schmierverfahren geeignet. Sie werden dem gewählten Schmierverfahren entsprechend abgedichtet oder nicht abgedichtet geliefert.

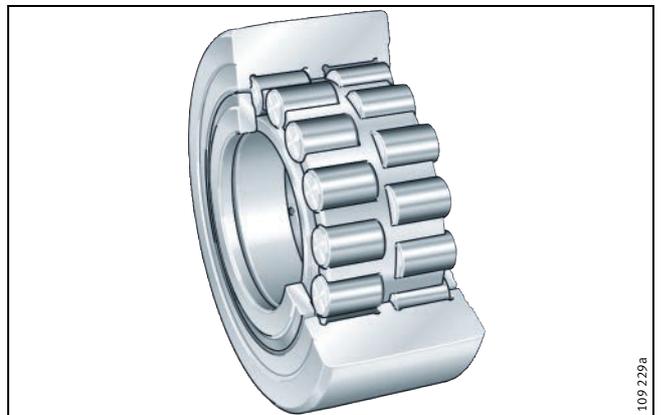


Bild 2 · Stützrolle – Bauform 2

Merkmale der Bauform 3 – Bild 3

Diese zweireihigen, vollrolligen Stützrollen haben einen Mittelbord an Innen- und Außenring.

Die Stützrollen werden nicht abgedichtet geliefert und eignen sich vorzugsweise für die Schmierung mit Walzöl.

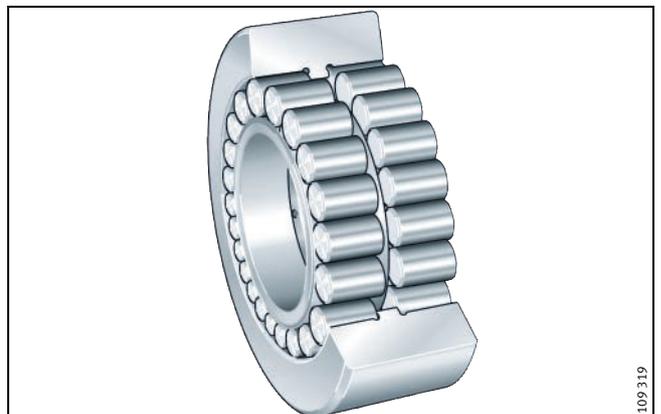


Bild 3 · Stützrolle – Bauform 3

Stützrollen Konstruktion

Konstruktionshinweise

Der Kraftfluss in einem 20-Walzen-Gerüst ist abhängig von den Winkel- und Durchmesserverhältnissen der Arbeits-, Zwischen- und Stützwalzen.

Für eine überschlägige Betrachtung kann folgender Ansatz gewählt werden:

- die Achsen A, D, E und H werden jeweils mit 60% der Walzkraft belastet
- die Achsen B, C, F und G werden jeweils mit 40% der Walzkraft belastet.

Legende zu Bild 4:

- ① Stützachse
- ② Zwischenwalzen
- ③ Arbeitswalzen
- ④ Stützrolle Bauform 2
- ⑤ Stützsattel.

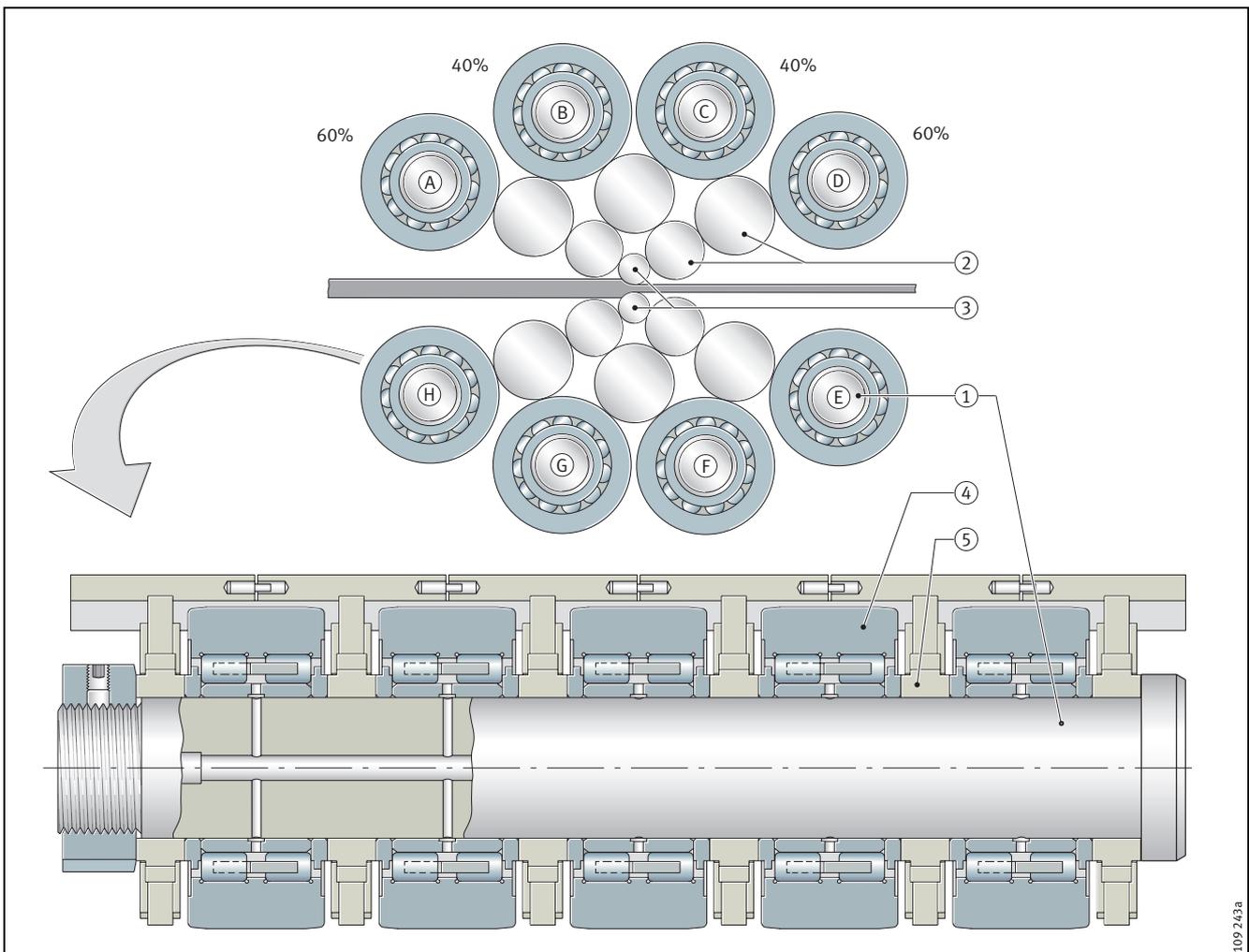


Bild 4 · Stützachse mit Stützrollen (Baupform 2) und Stützsätteln

109 243a

Stützrollen

Gestaltung der Lagerung

Walzwerk-Neauslegungen

Walzgerüst-Stützrollen sind Präzisions-Maschinenelemente und erfüllen die Funktion optimal und erreichen ihre maximale Gebrauchsdauer nur dann, wenn sie genau auf die Anwendung abgestimmt sind.

Bei Neuanfragen für Walzgerüst-Stützrollen sind deshalb vielfältige technische Daten zur Gestaltung der Lagerung notwendig. Der entsprechende Fragebogen wird auf Anfrage zugesandt und ist Grundlage für die sichere Funktion der Lager.

Verformung des Außenrings – Bild 5

Mit dem Berechnungsprogramm BEARNIX® kann die Verformung eines elastischen Außenringes berechnet werden. Dabei können Lasteinbringung über den Außenring, Werkstoff des Außenrings und das Härteverfahren berücksichtigt werden.

Als Rechenergebnisse werden für eine beliebige Position am Außenring ausgegeben:

- Radiale Verschiebung des Außenrings
- Tangentialspannung (innen)
- Tangentialspannung (außen)
- innere Lastverhältnisse im Wälzlager
- Druckverteilung in jedem Wälzkontakt einzelner Wälzkörper.

Durch die ovale Verformung ergibt sich eine veränderte Lastverteilung im Lager. Diese wird im Berechnungsprogramm berücksichtigt durch eine Erhöhung der statischen und dynamischen Belastung. Danach wird nochmals berechnet und die Lebensdauer der Stützrollen mit höherer Genauigkeit ermittelt.

Kontaktpressung – Bild 6

Bild 6 zeigt die Pressung einer Rolle am Innenring, der Spannungsverlauf an den Rollendenenden konnte optimiert werden.

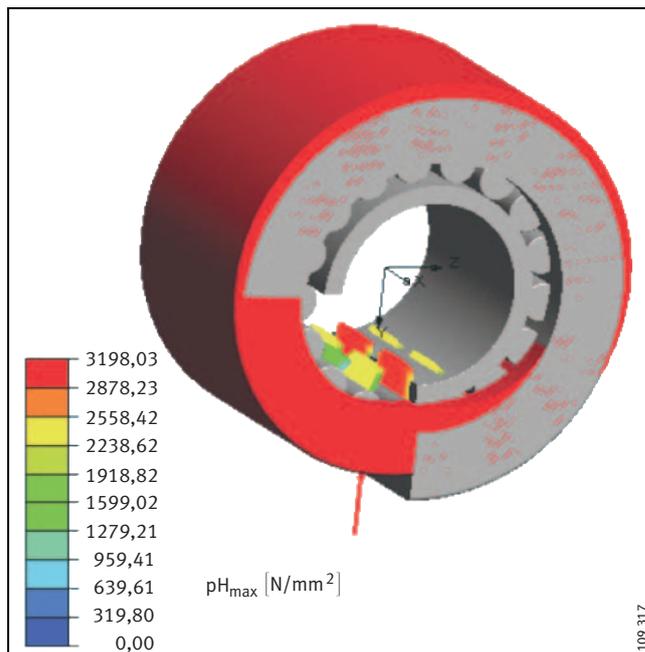


Bild 5 · Ovale Verformung des Außenrings

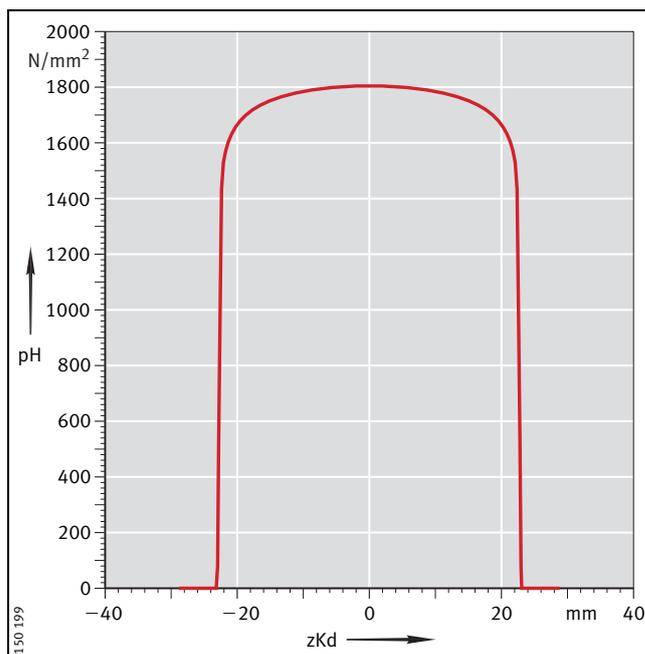


Bild 6 · Pressung am Innenring

Legende zu Bild 6:

zKd = profilierter Kontakt (über komplette Rollenlänge)
pH = Kontaktpressung

Stützrollen

Montage und Demontage

Montage und Demontage

Stützrollen haben Punktlast am Innenring und können deshalb mit engem Schiebesitz auf die Achse montiert werden.

Achtung!

Einige Stützrollen sind nicht selbsthaltend!

Damit sich die Wälzkörper beim Einbau nicht aus dem Lager lösen, Innenringe nicht herausdrücken!

Bauteile der Lager beim Ein- und Ausbau nicht untereinander vertauschen!

Bauhöhengruppen

Die engen Toleranzen des Walzprodukts erfordern eine hohe Genauigkeit der Lager vor allem bei Rundlauf der Außenringe und der Toleranz der Lagerbauhöhe. Diese wird durch stark eingeschränkte Fertigungstoleranzen und die anschließende Sortierung aller Einzelteile erreicht.

Stützrollen werden typischerweise in drei bis sieben Bauhöhengruppen – I bis VII – zu je 3 µm oder 5 µm Toleranz sortiert (Tabelle 1).

Tabelle 1 · Bauhöhengruppen und Bauhöhentoleranz

Bauhöhengruppe Kennung	Bauhöhentoleranz mm
I	0 -0,005
II	-0,005 -0,010
III	-0,010 -0,015

Jede Stützrolle ist mit der Kennung der Bauhöhengruppe gekennzeichnet (Bild 7). Die Position der größten Wanddicke von Innen- und Außenring ist markiert (Bild 8). Die Innenringmarkierung muss bei allen Lagern auf einer Stützachse in der gleichen Position liegen, um Wanddickenschwankungen des Innenrings zu eliminieren.

Achtung!

Pro Stützachse nur Stützrollen einer Bauhöhengruppe montieren, siehe Bild 7.

Axiale Fixierung – Bild 9

Nach der Montage der Stützrollen und Stützsättel muss die gesamte Stützachse – mit Sättel und Rollen – axial verspannt werden.

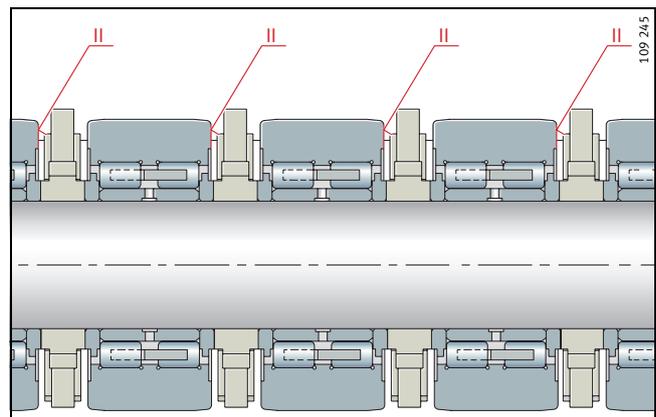


Bild 7 · Markierung für die Bauhöhengruppe

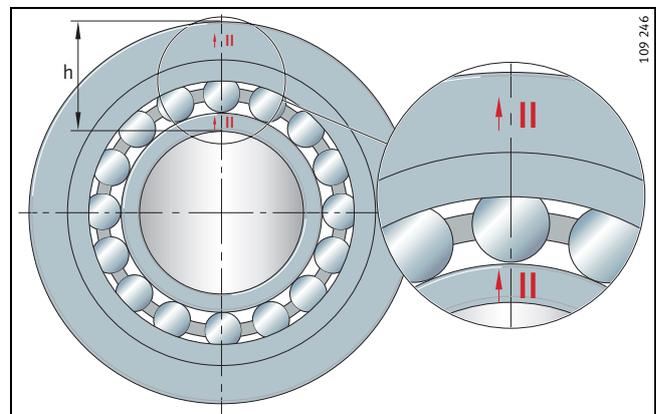


Bild 8 · Markierung der größten Wanddicke

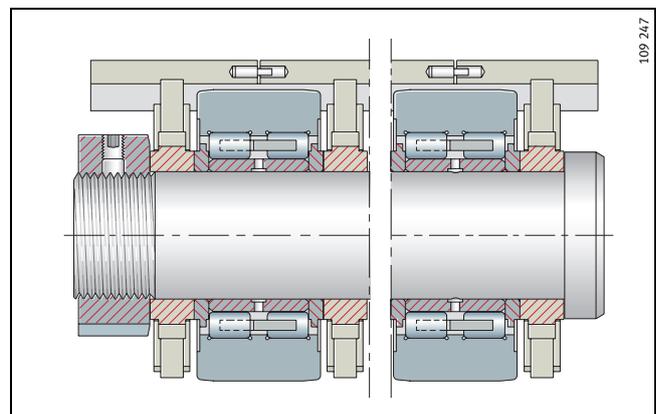


Bild 9 · Axiale Fixierung von Stützachse, -rollen, -sättel

Stützrollen

Schmierung

Schmierung

Schmierung ist ein Konstruktionselement. Schmierstoff und -verfahren müssen deshalb schon in der Entwicklungsphase der Stützrollen für das Walzwerk berücksichtigt werden.

Stützrollen sind so konstruiert, dass sich der Schmierstoff gleichmäßig in den Rollen verteilt und bei walzölgeschmierten Stützrollen das Walzöl beidseitig sowie ohne Beeinträchtigung aus den Lagern abfließt.

Achtung!

Schmierverfahren, Schmierstoffmenge und Viskosität hängen von den Betriebsbedingungen der Stützrollen ab!

Die Versorgung der Stützrollen mit Schmierstoff sicherstellen, bevor das Walzwerk anläuft!

Walzölschmierung – Bild 10

Die Schmierung mit Walzöl ist kostengünstig, da dieses für den Walzprozess in großen Mengen zur Verfügung steht. Die niedrige Viskosität des Walzöls bedingt jedoch einen genügend großen Öl-Volumenstrom durch die Lager. Der hohe Schmierstoffaustritt aus den Stützrollen verhindert, dass Fremdstoffe in die Lager eindringen.

Für Walzölschmierung sind Lager ohne Abdichtung geeignet.

Ölumlaufschmierung – Bild 11

Das durch die Stützrollen zirkulierende Öl hat einen eigenen Kreislauf. Somit können Schmieröle mit einer höheren Viskosität verwendet werden. Dadurch verlängert sich die Gebrauchsdauer der Stützrollen entscheidend. Konstruktive Maßnahmen für Ölz- und Ölabbführbohrungen beachten.

Für Ölumlaufschmierung sind Lager mit Lippendichtungen geeignet.

Minimalmengen-Schmierung – Bild 12

Wasserfreie, gereinigte Druckluft führt den Lagern das Öl zu. Durch die Spaltdichtungen entsteht ein leichter Überdruck in den Stützrollen, der verhindert, dass Fremdstoffe eindringen. Die Ölteilchen haften an den Lagerinnenflächen, die Ölmenge, die durch die Luftöffnungen austritt, ist gering. Die Viskosität sollte nicht unter $\nu = 220 \text{ mm}^2/\text{s}$ liegen. Konstruktive Maßnahmen zur Schmierstoffversorgung mit dem Hersteller der Schmieranlage abstimmen.

Für Minimalmengen-Schmierung sind Lager mit Spaltdichtungen geeignet.

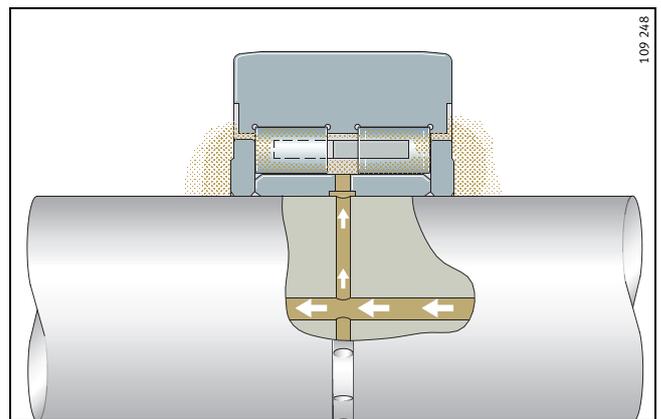


Bild 10 · Walzölschmierung – Stützrolle

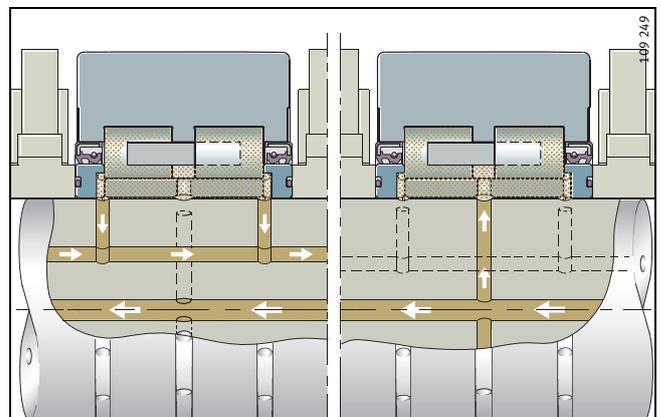


Bild 11 · Ölumlaufschmierung – Stützrolle mit Wellendichtung

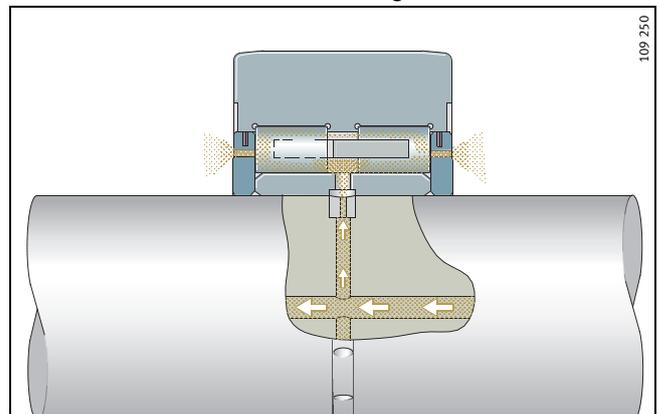


Bild 12 · Minimalmengen-Schmierung – Stützrolle mit Lamellenring

Stützrollen

Wartung

Wartung

Stützrollen sollten nach festgelegten Laufzeiten untersucht werden. Dazu Lager von der Achse nehmen und visuell auf Schäden und Verunreinigungen prüfen.

Die Achsen der Walzgerüste werden unterschiedlich belastet. Deshalb regelmäßig Stützrollen einer höher belasteten Achse mit Stützrollen einer niedrig belasteten Achse tauschen. Außerdem die nicht rotierenden Innenringe nach jedem Ausbau um 90° drehen. Dadurch wird ein gleichmäßiger Verschleiß der Lager erreicht.

Abhängig von der geforderten Qualität des Walzguts müssen Stützrollen in bestimmten Zeitabständen überprüft und gegebenenfalls der Außenring (Außendurchmesser) nachgeschliffen werden.

Durch das spezielle Härteverfahren der Außenringe können diese ohne Härteverlust mehrmals nachgeschliffen werden. Dadurch werden Verschleißspuren, Fremdkörpereindrücke, Abflachungen und Kaltverfestigungen entfernt. Es wird ein Nachschleifen in Stufen empfohlen. Eine separate Nachschleifvorschrift bitte bei uns anfordern.

Nachschleifdorn

Für das Nachschleifen der Bauform 2 kann ein spezieller Nachschleifdorn verwendet werden (*Bild 13*). Der Dorn ist auf Anfrage lieferbar.

Durch den Schleifdorn werden die Stützrollen im Dorn über die Wälzkörper und somit über die Wälzkörperlaufbahn des Außenrings zentriert. Für den Schleifvorgang wird damit der gleiche Funktionsdurchmesser benutzt, der auch im Betrieb der Stützrollen im Walzwerk beansprucht wird.

Um den Radialschlag des Dorns zu eliminieren, müssen die elastischen Spannringe des Dorns vor dem ersten Nachschleifen der Stützrollen fertiggeschliffen werden.

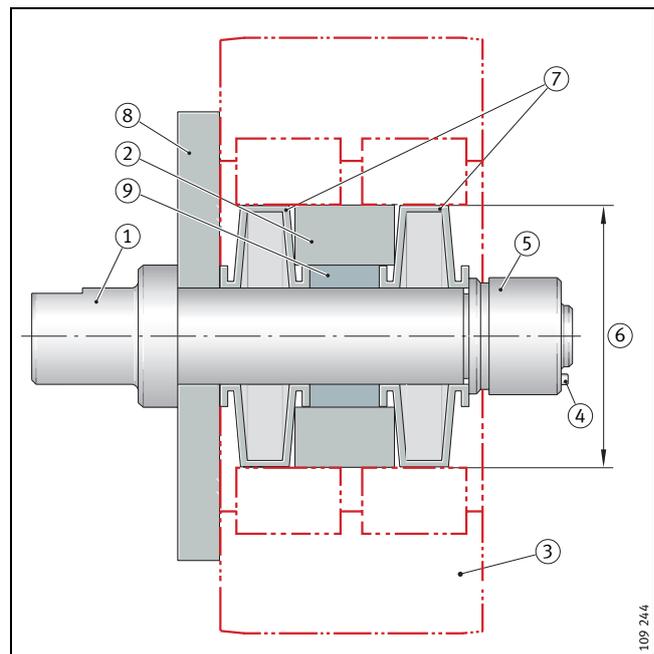


Bild 13 · Schleifvorrichtung für Stützrollen der Bauform 2

Legende zu *Bild 13*:

- ① Nachschleifdorn
- ② Kunststoff-Distanzring
- ③ Stützrolle
- ④ Schraube zur mechanischen Spanneinleitung
- ⑤ Spannmutter
- ⑥ Hüllkreis der Stützrolle
- ⑦ elastische Spannringe
- ⑧ Stützscheibe
- ⑨ Distanzring.

Stützrollen

Bestellbeispiel und Bestellbezeichnung Lieferausführungen und Aufbewahrung

Bestellbeispiel und Bestellbezeichnung – Bild 14

Im Anhang finden Sie einen Tabellenteil mit den Hauptabmessungen. Unsere Stützrollen können in Bauhöhengruppen geliefert werden.

Beispiel einer Bestellbezeichnung aus dem Tabellenteil:

■ Z-578270.01.WGTR-9S

In diesem Beispiel werden neun Lager (9S) einer Bauhöhengruppe geliefert.

Lieferausführung

Stützrollen sind standardmäßig nasskonserviert mit einem Korrosionsschutz auf Mineralölbasis oder trockenkonserviert mit VCI-Papier. Korrosionsschutzmittel ölig konservierter Lager sind mit Walzöl und Schmierölen auf Mineralölbasis verträglich und mischbar.

Aufbewahrung

Stützrollen immer aufbewahren

- in der Originalverpackung
- in trockenen Räumen
(relative Luftfeuchtigkeit nicht über 65%)
- bei konstanter Temperatur zwischen 0 °C bis +40 °C
- geschützt vor chemischen Wirkstoffen wie beispielsweise Dämpfen, Gasen und Flüssigkeiten.

Bei abweichenden Lagerbedingungen, längeren Lagerzeiten oder Überseetransport können Stützrollen auch langzeitkonserviert werden.

Hierzu bitte bei uns rückfragen.

Entnahme

Handschweiß führt zu Korrosion. Hände sauber und trocken halten; gegebenenfalls Schutzhandschuhe tragen. Lager erst unmittelbar vor der Montage aus der Originalverpackung nehmen.

Werden Lager aus einer Sammelpackung mit Trockenkonservierung entnommen, Verpackung anschließend sofort wieder verschließen, denn die schützende Dampfphase bleibt nur in der geschlossenen Verpackung erhalten.

Achtung!

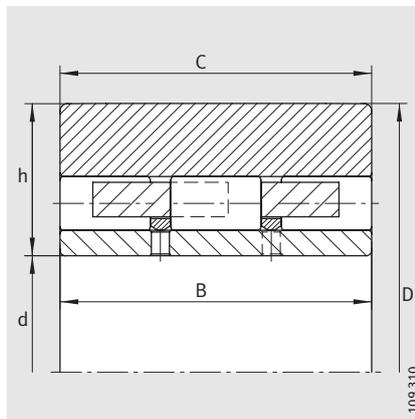
Entnommene Lager sofort ölen!



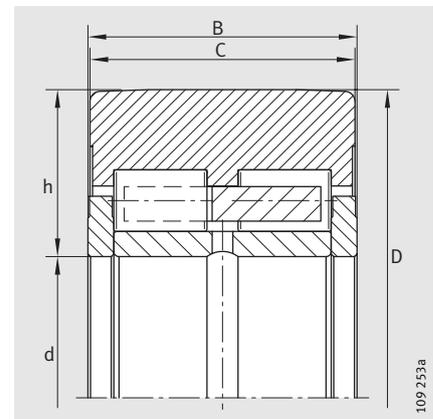
Bild 14 · Bestellbeispiel

Stützrollen

Zeichnungslager



Bauform 1



Bauform 2

Maßtabelle · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Bauform	Masse ≈kg	Abmessungen					Tragzahlen				Werkstoff des Außenrings	Abdichtung
			d	D	B	C	Bauhöhe h	dyn. C N	stat. C ₀ N	dyn. C _w N	stat. C _{0w} N		
WGTR 25×55×31,2	2	0,4	25	55	31,2	30,5	15	39 000	42 000	30 000	33 000	W ²⁾	optional ⁷⁾
WGTR 35×80×40	2	1,2	35	80	40	39,2	22,5	89 000	103 000	69 000	81 000	W ²⁾	optional ⁷⁾
F-82547	2	5,6	45	125	78	77,5	40	275 000	325 000	225 000	295 000	W ²⁾	WDR ⁶⁾
WGTR 55×120×52	2	3,4	55	120	52	51,2	32,5	168 000	218 000	123 000	158 000	W ²⁾	optional ⁷⁾
WGTR 55×120×64	2	4,2	55	120	64	63,2	32,5	215 000	300 000	155 000	213 000	W ²⁾	optional ⁷⁾
F-560123.01	2	4,6	55	126,02	64	63	35,5	212 000	295 000	163 000	243 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
F-566100.01	2	7,9	60	150	75	73	45	270 000	335 000	222 000	310 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
WGTR 70×160×75	2	8,9	70	160	75	74,2	45	295 000	380 000	231 000	300 000	W ²⁾	optional ⁷⁾
WGTR 70×160×90	2	10,7	70	160	90	89,2	45	395 000	550 000	300 000	425 000	W ²⁾	optional ⁷⁾
F-566567.01	2	10,7	70	165	90	88	47,5	400 000	560 000	310 000	460 000	W ²⁾	–
F-565718.01	2	10,7	70,02	160	90	89	44,988	395 000	550 000	300 000	425 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
Z-540268.02.WGTR	1	11,4	70	160,02	90	90	44,971	375 000	650 000	285 000	490 000	E ¹⁾	–
Z-541332.01.WGTR	3	21	90	220,02	94	94	65	620 000	870 000	455 000	680 000	W ²⁾	–
Z-541332.02.WGTR	3-VR ⁴⁾	21	90	220,02	94	94	65	740 000	1 100 000	530 000	800 000	W ²⁾	–
F-801941.WGTR	2	22,2	90	220,02	96	94	65	550 000	780 000	415 000	600 000	SH ³⁾	–
Z-567709.01.WGTR	2	20	90	220,02	96	94	65	460 000	630 000	360 000	510 000	W ²⁾	WDR ⁶⁾
F-808398.WGTR	Sond. ⁵⁾	28,5	90	220,02	120	120	65,01	670 000	1 120 000	485 000	800 000	W ²⁾	–
Z-517329.01.WGTR	Sond. ⁵⁾	28,6	90	220,02	120	120	65	790 000	1 500 000	540 000	990 000	W ²⁾	–
F-550356.01.W6TR	2	27,1	90	220,02	122	119	65	710 000	1 030 000	530 000	770 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
F-801644.02.WGTR	2-VR ⁴⁾	26	100	225	120	119	62,5	770 000	1 310 000	560 000	930 000	W ²⁾	WDR ⁶⁾
F-801644.03.WGTR	2	26	100	225	120	119	62,5	650 000	1 050 000	485 000	780 000	SH ³⁾	–
Z-566148.WGTR	2	26	100	225	120	119	62,5	710 000	1 170 000	520 000	850 000	W ²⁾	SP ⁷⁾
Z-543638.02.WGTR	1	27,7	100	225	120	120	62,5	735 000	1 380 000	530 000	970 000	E ¹⁾	–
Z-575633.WGTR	2	31,9	110	260	98	98	75	700 000	1 010 000	510 000	760 000	W ²⁾	–

1) Einsatzstahl.

2) Wälzlagerstahl (Chromstahl).

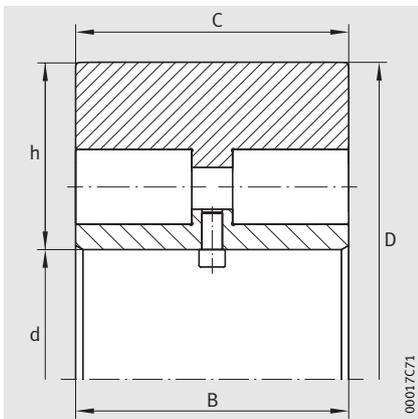
3) Schalengehärteter Stahl.

4) VR = vollrollige Ausführung.

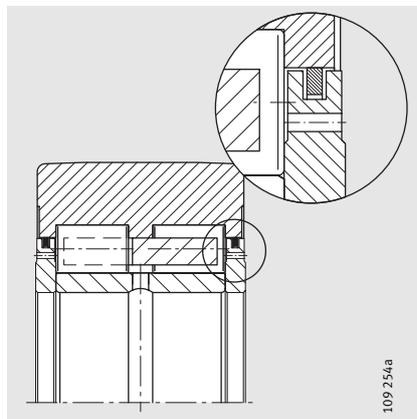
5) Sonderbauform.

6) Wellendichtring.

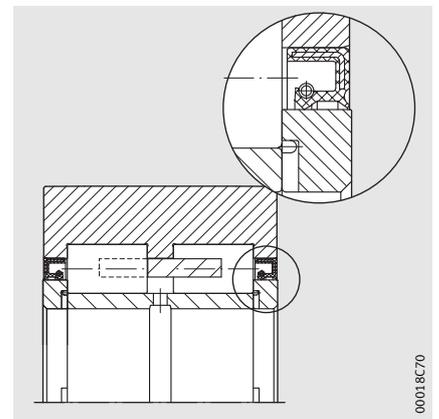
7) Spaltdichtung.



Bauform 3



Bauform 2 mit Spaltdichtung



Bauform 2 mit Wellendichtring

Maßtabelle (Fortsetzung) · Abmessungen in mm

Kurzzeichen	Bauform	Masse ≈kg	Abmessungen					Tragzahlen				Werkstoff des Außenrings	Abdichtung
			d	D	B	C	Bauhöhe h	dyn. C N	stat. C ₀ N	dyn. C _w N	stat. C _{0w} N		
Z-577888.WGTR	2	54,9	130	300,02	130	129	85,01	1040 000	1560 000	760 000	1180 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
Z-578270.01.WGTR	2	56,5	130	300,02	132	129	85,01	1040 000	1560 000	760 000	1180 000	SH ³⁾	–
Z-564604.WGTR	2	60	130	300,02	150	149	85	1200 000	1860 000	890 000	1450 000	SH ³⁾	–
Z-548963.WGTR	2	67,4	130	300,02	161,5	160,5	85	1200 000	1880 000	910 000	1490 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
Z-567455.01.WGTR	2	71,3	130	300,02	172,65	171,6	85	1440 000	2370 000	1010 000	1680 000	SH ³⁾	–
Z-567998.01.WGTR	2	73,5	130	300,02	172,65	171,6	85,01	1440 000	2370 000	1010 000	1680 000	E ¹⁾	SP ⁷⁾
Z-549722.WGTR	2	73,6	130	300,02	172,65	171,6	85,01	1440 000	2370 000	1010 000	1680 000	SH ³⁾	SP ⁷⁾
Z-549722.01.WGTR	2	73,6	130	300,02	172,65	171,6	85,01	1440 000	2370 000	1010 000	1680 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
Z-512497.03.WGTR	1	74,8	130	300,02	172,64	172,6	84,955	1500 000	2700 000	1030 000	1810 000	SH ³⁾	–
Z-564247.WGTR	2	125	180	406,4	171,04	170	113,2	1710 000	3000 000	1250 000	2190 000	SH ³⁾	–
Z-564247.02.WGTR	2	125	180	406,4	171,04	170	113,2	1710 000	3000 000	1250 000	2190 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
F-804209.WGTR	2	174	180	406,4	224	220	113,2	1910 000	3450 000	1420 000	2600 000	SH ³⁾	SP ⁷⁾
F-800115.01.WGTR	2	132	180	406,42	171,04	170	113,143	1570 000	2650 000	1170 000	2040 000	SH ³⁾	WDR ⁶⁾
Z-527502.03.WGTR	1	130	180	406,42	171,04	171	113,155	2080 000	3850 000	1420 000	2550 000	SH ³⁾	–
Z-543307.01.WGTR	1	130	180	406,42	171,04	171	113,2	2080 000	3850 000	1420 000	2550 000	E ¹⁾	–
F-809717.WGTR	2	136	180	406,42	176	170	113,2	1710 000	3000 000	1250 000	2190 000	SH ²⁾	–
Z-514278.01.WGTR	1	150	180	406,42	217	217	113,143	2500 000	4900 000	1720 000	3250 000	SH ³⁾	–
Z-523247.02.WGTR	1	169	180	406,42	224	224	113,2	2600 000	5100 000	1790 000	3350 000	SH ³⁾	–
Z-523247.03.WGTR	1	169	180	406,42	224	224	113,2	2600 000	5100 000	1790 000	3350 000	E ¹⁾	–

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Deutschland
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 AG & Co. KG
Ausgabe: 2016, Januar

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

TPI 129 D-D