



Zylinderrollenlager für integrierte Planetenradlagerungen

RSL

Technische Produktinformation

Vorwort

Industriegetriebe müssen immer leistungsstärker und gleichzeitig kompakter gebaut werden. Besonders Planetengetriebe in Industrieanwendungen müssen trotz hoher Leistungsdichte betriebssicher sein und zuverlässig funktionieren.

Planetenräder, Bolzen und Träger werden bis an ihre physikalischen Grenzen belastet und sind enormen Biegewechselbelastungen ausgesetzt. Speziell an drehzahlvariablen Antrieben von stationären und mobilen Getrieben treten diese Belastungen mit sehr hoher Dynamik auf. Wälzlager müssen in stationären Planetenpräzisionsgetrieben hohe Lastverträglichkeit und Elastizität, aber auch Spielfreiheit und Verdrehsteifigkeit bieten.

Schaeffler bietet zur Erfüllung dieser Eigenschaften ein breites Produktportfolio mit verschiedenen Wälzlagerlösungen für individuelle Kundenanforderungen, zum Beispiel:

- radial kompakt bauende, vollrollige, einreihige und zweireihige Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring mit max. Tragfähigkeit
- Sonderlager RSL mit Käfig ohne Außenring, besonders geeignet für hohe Drehzahlen
- individuelle Lösungen mit Sonderlagern

Für die Auswahl und Auslegung unserer Wälzlager stehen Werkzeuge wie medias und Bearinx-online zur Verfügung. Auch die erfahrenen Anwendungsingenieure und Ingenieurdienste von Schaeffler stehen mit ihren Auslegungswerkzeugen weltweit zur Verfügung.

Die Technische Produktinformation TPI 277, Zylinderrollenlager für integrierte Planetenradlagerungen ist eine Ergänzung zum Katalog HR 1, Wälzlager und den Online-Auslegungswerkzeugen medias und Bearinx. Berücksichtigen Sie bei der Auslegung stets die Konstruktionshinweise und Einbauhinweise aus dieser TPI sowie die relevanten Angaben aus dem Katalog HR 1.

Weitere Informationen

HR 1 | Wälzlager |

<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------|---|----|
| 1 | Lagerausführung..... | 6 |
| 1.1 | Grundauführung..... | 6 |
| 1.2 | Einreihige Lager der Ausführung RSL18 | 7 |
| 1.3 | Einreihige Sonderlager RSL mit Käfig | 8 |
| 1.4 | Zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager RSL1850 ohne Außenring | 9 |
| 1.5 | Zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen | 9 |
| 2 | Anwendungsgebiete | 11 |
| 2.1 | Universal-Industriegetriebe | 11 |
| 2.2 | Windengetriebe, Drehwerksgetriebe und Fahrgetriebe..... | 11 |
| 3 | Belastbarkeit | 12 |
| 4 | Ausgleich von Winkelfehlern..... | 13 |
| 5 | Schmierung | 14 |
| 5.1 | Ölbadschmierung (Sumpfschmierung) | 14 |
| 5.2 | Ölspritzschmierung..... | 15 |
| 5.3 | Druckölschmierung..... | 15 |
| 6 | Drehzahlen | 16 |
| 6.1 | Grenzdrehzahl und thermische Bezugsdrehzahl..... | 16 |
| 6.2 | Führungsnormalbeschleunigung im Planetenlager | 16 |
| 6.3 | Zulässige Führungsnormalbeschleunigung vollrolliger Zylinderrollenlager RSL | 16 |
| 6.4 | Zulässige Führungsnormalbeschleunigung für Sonderlager RSL mit Käfig..... | 17 |
| 7 | Temperaturbereich | 19 |
| 8 | Abmessungen, Toleranzen..... | 20 |
| 8.1 | Abmessungsnormen..... | 20 |
| 8.2 | Kantenabstände | 20 |
| 8.3 | Toleranzen..... | 20 |
| 9 | Nachsetzzeichen | 21 |
| 10 | Aufbau der Bestellbezeichnung | 22 |
| 11 | Dimensionierung | 23 |
| 11.1 | Tragzahlen und Ermüdungslast von mehrreihigen Lagerungen bestehend aus Einzellagern | 25 |
| 11.2 | Bearinx-online Berechnungsmodul Easy Planet | 25 |
| 12 | Mindestbelastung..... | 27 |
| 13 | Gestaltung der Lagerung | 28 |
| 13.1 | Außenlagerung und Innenlagerung..... | 28 |
| 13.2 | Ausführung des Planetenträgers | 28 |
| 13.3 | Mehrreihige Lagerung..... | 29 |
| 13.4 | Radiale Befestigung | 30 |
| 13.5 | Axiale Befestigung..... | 31 |

| | | |
|------|--|----|
| 13.6 | Maß-, Form- und Laufgenauigkeit der Gegenstücke | 32 |
| 13.7 | Stähle für die Laufbahn bei Direktlagerung | 35 |
| 13.8 | Lagerluft | 37 |
| 14 | Einbau und Ausbau | 39 |
| 15 | Produkttabellen | 40 |
| 15.1 | Erläuterungen | 40 |
| 15.2 | Zylinderrollenlager RSL18 ohne Außenring | 42 |
| 15.3 | Zylinderrollenlager RSL1850 ohne Außenring | 48 |
| 15.4 | Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring | 50 |
| 15.5 | Sonderlager RSL | 56 |
| 16 | Glossar | 58 |
| 17 | Anhang | 61 |
| 17.1 | Erläuterungen | 61 |
| 17.2 | Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL18 ohne Außenring | 63 |
| 17.3 | Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL1850 ohne Außenring | 65 |
| 17.4 | Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL ohne Außenring | 66 |
| 17.5 | Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben Sonderlager RSL | 69 |

1 Lagerausführung

Zylinderrollenlager RSL sind in verschiedenen Ausführungen verfügbar:

- einreihige Lager der Ausführung RSL18
- Sonderlager RSL mit Käfig
- zweireihige Lager der Reihe RSL1850
- zweireihige Lager der Bauform RSL mit Sonderabmessungen
- in Ausführung X-life

Einreihige Lager der Ausführung RSL18 folgen der Maßreihensystematik. Einreihige Lager werden in Universalgetrieben verwendet, die in Baureihen mit Baugrößenstufen angelegt sind. Hauptabmessungen sind entsprechend ISO 15:2017, DIN 616:2022 und DIN 5412-1:2005. Für höhere Tragfähigkeiten können mehrreihige Lagerungen aus einreihigen Lagern der Ausführung RSL18 aufgebaut werden.

Sonderlager RSL mit Käfig sind einreihige Lager der Reihe RSL1830 mit Käfig. Die Käfigversion ermöglicht schnell laufende Planetenstufen mit hohen Zentrifugalkräften. Die Austauschbarkeit mit vollrolligen Lagern der Reihe RSL1830 ermöglicht einen modularen Aufbau von Industriegetriebereihen.

Zweireihige Lager der Reihe RSL1850 folgen der genormten Maßreihensystematik und werden überwiegend in entsprechenden Industriegetrieben verwendet. Mit abgepassten Sätzen aus 2 Lagern der Reihe RSL1850 sind vierreihige Lagerungen möglich ▶29 | 13.3.

Zweireihige Lager der Bauform RSL mit Sonderabmessungen sind feiner abgestuft als genormte Maßreihen. Die feinere Abstufung ermöglicht eine Anpassung an die gängigen Bauraumanforderungen von Fahrgetrieben, Windengetrieben und Drehwerksgetrieben. Die Hauptabmessungen sind Teil der Lagerbezeichnung ▶22 | 10.

X-life ist das Gütesiegel für besonders leistungsfähige Produkte der Marken INA und FAG. Diese Produkte zeichnen sich durch eine höhere Lebensdauer und Gebrauchsdauer aus.

1.1 Grundauführung

Zylinderrollenlager RSL gehören zur Gruppe der Radialrollenlager. Die Lager bestehen aus massiven Innenringen, die eine große Anzahl von Zylinderrollen enthalten.

Feste Borde führen die Zylinderrollen in axialer Richtung. Die Lager verfügen über vollrollige Wälzkörpersätze. Ohne Käfig passt jeweils die max. Anzahl von Wälzkörpern in ein Lager.

Vorteile

Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring bieten Vorteile für viele Anwendungen:

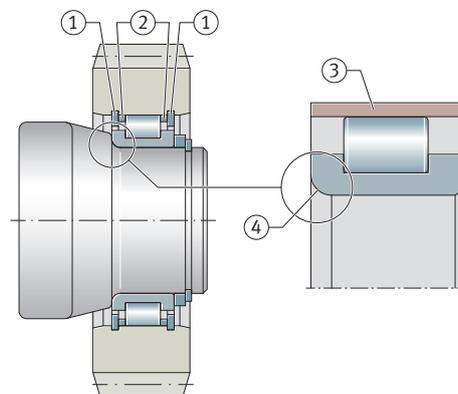
- bei geringem radialen Bauraum, wenn die Außenlaufbahn in das Planetenrad integriert werden kann
- bei hoher radialer Belastung, wenn axialer Bauraum zur Verfügung steht und max. radiale Tragfähigkeit nötig ist. Es können mehrreihige Lagerungen aus Lagern der Bauform RSL aufgebaut werden. Dabei müssen die Regeln für die Verwendung von abgepassten Lagersätzen beachtet werden ►29 | 13.3.
- bei unzureichendem Festsitz aufgrund niedriger Wandstärken des Lagersitzes des Außenrings und wenn die Gefahr eines mitdrehenden Außenrings besteht
- bei Anwendungen, in denen eine max. Leistungsdichte nötig ist, z. B. für kleine Planetenräder mit hoher Übersetzung auf geringem Bauraum

Der Rollensatz hat im Gegensatz zu vergleichbaren Lagern SL eine in der Produktabelle spezifizierten Hüllkreis. Ein Lager SL kann nicht ohne Weiteres durch Ausbau des Außenrings in ein Lager umgebaut werden, das mit einem Zylinderrollenlager RSL vergleichbar ist. Nur mit spezifizierten Hüllkreis sind Montierbarkeit und korrekte Lagerluft gewährleistet.

Die Rollensätze der Zylinderrollenlager RSL sind nicht selbthaltend und werden in einer Montagehülse geliefert. Die Montagehülse ermöglicht Transport, Handhabung und Einbau des Lagers.

1.2 Einreihige Lager der Ausführung RSL18

1 Ausführung mit angepasstem Innenring



0019A50F

| | | | |
|---|---------------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Sicherungsring, nicht im Lieferumfang | 3 | Montagehülse |
| 2 | Anlaufscheibe, nicht im Lieferumfang | 4 | Ausführung RV, optional |

Lager der Ausführung RSL18 sind ohne Außenring ausgeführt und bestehen aus massiven Innenringen mit vollrolligen Wälzkörpersätzen.

Verfügbare Lagerreihen:

- RSL1810
- RSL1830
- RSL1822
- RSL1823
- RSL1833

Baugrößen bis zu einem Hüllkreisdurchmesser E_w von ca. 120 mm sind in X-life-Qualität ausgeführt. Optional verfügbar ist eine Radiusvariante als vergrößerter Sonderradius am Innenring mit Nachsetzzeichen RV. Das vordefinierte Abmaß des vergrößerten Radius ist in der Produkttabelle aufgeführt ▶40 | 15. Lagern der Ausführung RSL18 gleicher Reihe und Bohrungskennzahl eignen sich, um daraus mehrreihige Planetenlagerungen aufzubauen. Die Lager müssen hierzu als abgepasster Satz bestellt werden ▶29 | 13.3.

☐2 Einreihige Lager der Ausführung RSL18



001AA76B

1.3 Einreihige Sonderlager RSL mit Käfig

☐3 Einreihige Sonderlager RSL mit Käfig



001AA78B

Die in früheren Ausgaben von Schaeffler-Publikationen gelisteten Planetenlager der Reihe RSLK1830 werden überarbeitet als Sonderlager angeboten. Lager RSLK tragen nun eine Sonderbezeichnung ▶22 | 10.

Die einreihigen Sonderlager RSL mit Käfig leiten sich aus den vollrolligen Planetenlagern der Reihe RSL1830 ab und verfügen über einen Lagerkäfig. Der Lagerkäfig erhöht gegenüber den vollrolligen Lagern die Eignung für hohe Drehzahlen und hohe Zentrifugalbeschleunigungen, Tragzahlen sind niedriger.

Die Lager sind wie die Reihe RSL1830 ohne Außenring ausgeführt und bestehen aus massiven Innenringen. Der Wälzkörpersatz verfügt im Vergleich zu Lagern der Reihe RSL1830 über weniger Rollen, wodurch Bauraum für den Käfig entsteht.

Sonderlager RSL mit Käfig gleicher Bezeichnung eignen sich, um daraus mehrreihige Planetenlagerungen aufzubauen. Hierzu müssen die Lager als abgepasster Satz bestellt werden ►29 | 13.3. Die Sonderlager RSL mit Käfig sind verfügbar für Wellendurchmesser von $d = 25$ mm bis 90 mm und in X-life-Qualität ausgeführt. Für Sonderlager ist eine Angebotszeichnung auf Anfrage erhältlich.

1.4 Zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager RSL1850 ohne Außenring

☞4 Zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager RSL1850 ohne Außenring



001AA7AB

Zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager der Reihe RSL1850 sind ohne Außenring ausgeführt und bestehen aus massiven Innenringen und vollrolligen Wälzkörpersätzen. Bei den Lagern dieser Reihe hat der Innenring 3 feste Borde. Der Innenring verfügt zentral über eine Schmiernut und Schmierbohrungen im Mittelbord.

Durch den fehlenden Käfig passt jeweils die max. Anzahl von Wälzkörpern in das Lager. Der Rollensatz ist nicht selbsthaltend. Um das Lager vor unbeabsichtigtem Zerlegen zu schützen, wird es in einer Montagehülse ausgeliefert.

Aus 2 Lagern der Reihe RSL1850 mit gleicher Bohrungszahl können vierreihige Planetenlagerungen aufgebaut werden. Hierzu müssen die Lager unter Umständen als abgepasster Satz bestellt werden ►29 | 13.3.

1.5 Zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen

☞5 Zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen sowie Radiusvariante RV und Scheibenpaket DP



001A8946

Die zweireihigen vollrolligen Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen ergänzen die bisher verfügbaren Sonderlager RNN. Die Hauptabmessungen des Lagers sind Teil der Lagerbezeichnung ▶22 | 10.

Die Lager bestehen aus massiven Innenringen. Einseitig ist der Radius zwischen Stirnseite und Lagerbohrung vergrößert, siehe Maß RV ▶40 | 15. Für kragende Planetenbolzen ist damit konstruktiv ein Radius zur Verringerung der Kerbwirkung vorhanden.

Zweireihige vollrollige Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen werden durchgängig in X-life-Qualität ausgeführt.

Die Lager verfügen über vollrollige Wälzkörpersätze. Die Innenringe haben 3 feste Borde. Durch den fehlenden Käfig passt jeweils die max. Anzahl von Wälzkörpern in das Lager.

2 Anwendungsgebiete

Zylinderrollenlager RSL eignen sich für Planetengetriebe mit hoher Leistungsdichte. Hohe Übersetzungen in kompaktem Bauraum erfordern möglichst kleine Planetenräder. Als sogenannte Innenlagerung nehmen die Zylinderrollenlager RSL das Planetenrad in der Bohrung auf dem Planetenbolzen auf. In dieser Position steht die volle Breite des Zahnrads als axialer Lagerbauraum zur Verfügung. Mehrreihige Lagerungen aus Lagersätzen mit Zylinderrollenlager RSL ermöglichen max. Tragfähigkeit in geradverzahnten Planetenrädern.

2.1 Universal-Industriegetriebe

Anwendungsgebiete einreihiger Lager der Ausführung RSL18 sind hauptsächlich Industriegetriebe für den universellen Einsatz. Diese Industriegetriebe werden als Getriebereihen angelegt und in Baugrößen skaliert. Lager der Bauform RSL in Maßreihenlogik erleichtern die Konstruktion. Die Austauschbarkeit der Maßreihe RSL1830 und der Sonderbauform RSL1830 mit Käfig unterstützt die modulare Mehrfachverwendung der Planetenräder und anderer Komponenten.

2.2 Windengetriebe, Drehwerksgetriebe und Fahrgetriebe

Besonders für Baumaschinen und Bergbaumaschinen werden Planetengetriebe in mobilen Anwendungen als Windengetriebe, Drehwerksgetriebe und Fahrgetriebe verwendet.

Die Fertigung erfolgt in hohen Stückzahlen. Die Getriebe werden anwendungsspezifisch und kundenspezifisch ausgelegt. Die Optimierung auf Masse, Bauraum und Kosten erfolgt anhand spezifizierter Lastdaten. Eine Skalierbarkeit auf andere Baugrößen ist von untergeordneter Bedeutung oder nicht erforderlich. Zweireihige Lager der Bauform RSL mit Sonderabmessungen ermöglichen kompakte Baugrößen. Zylinderrollenlager RSL mit Sonderradien mit Nachsetzzeichen RV unterstützen die Planetenradlagerung für 1-wangige Planetenträger. Größere Radien senken die Kerbspannungen der kragenden Planetenbolzen.

3 Belastbarkeit

Zylinderrollenlager RSL können nur radiale Kräfte aufnehmen. Die axiale Sicherung im Planetenrad und die Funktion der axialen Führung des Planeten müssen über zusätzliche Konstruktionselemente sichergestellt werden. Dazu eignen sich z. B. Anlaufscheiben mit Sicherungsringen oder einem Mittelbord in der Planetenradbohrung ►31 | 13.5.

Wenn ausreichend axialer Bauraum vorhanden ist, können mehrreihige Lagerungen aus Lagern der Ausführung RSL18 aufgebaut werden, um höhere Tragfähigkeiten zu erreichen. Beim Aufbau von mehrreihigen Lagerungen muss die Tragfähigkeit bestimmt werden ►25 | 11.1.

4 Ausgleich von Winkelfehlern

Folgende Faktoren beeinflussen die zulässige Verkippung zwischen den Laufbahnen von Innenring und Planetenrad:

- Innenkonstruktion des Lagers
- Betriebsspiel
- Lagerbelastung

Die komplexen Zusammenhänge machen eine allgemeingültige Aussage über absolute Werte an dieser Stelle unmöglich.

Die zulässigen Richtwerte, bei deren Einhaltung erfahrungsgemäß keine signifikante Minderung der Gebrauchsdauer eintritt, betragen:

- 4' für Zylinderrollenlager RSL1810, RSL1830, Sonderlager RSL mit Käfig
- 3' für Zylinderrollenlager RSL1822, RSL1823, RSL1833

Für die zweireihigen RSL1850 und RSL mit Sonderabmessungen ist keine Verkippung zulässig.

5 Schmierung

Zylinderrollenlager RSL sind nicht befettet. Sie müssen mit Öl oder Fett geschmiert werden.

Die in Planetengetrieben zur Schmierung der Verzahnungskontakte eingesetzten Schmierstoffe werden auch zur Schmierung der Wälzlager verwendet. Üblich ist die Verwendung von Getriebeöl. Fettschmierung wird wegen der hohen Beanspruchung des Schmierstoffs in Planetengetrieben nur in wenigen Ausnahmen verwendet. Für die Planetenlagerung muss das Getriebeöl folgende Funktionen erfüllen:

- Schmierfilmbildung zur ausreichenden Trennung der Kontaktflächen und Vermeidung von Verschleiß und vorzeitiger Ermüdung
Wichtig ist ein für die Lagerschmierung ausreichendes Viskositätsverhältnis κ . Weitere Informationen dazu finden Sie in der TPI 176.
Berechnung einer erweiterten Lebensdauer L_{nm} nach DIN ISO 281:2010, Beiblatt 4 oder einer modifizierten Referenzlebensdauer L_{nmr} nach ISO/TS 16281 ermöglicht, den Einfluss der Schmierfilmbildung und der Verschmutzung auf die Lagerlebensdauer zu berücksichtigen.
- zusätzliche Wärmeabfuhr über das Öl, wenn eine freie Konvektion oder Kühlung über Wellenlüfter oder Motorlüfter nicht ausreicht
Zur unmittelbaren Kühlung des Öls im Planetengetriebe werden z. B. Wasserkühldeckel, Kühlschlangen oder Umlaufkühler eingesetzt.
- Korrosionsschutz durch Benetzung der Lageroberflächen
- Dämpfung von Laufgeräuschen der Lager

Die Gestaltung und Validierung der Schmierung obliegt dem Getriebehersteller. Bei der Getriebekonstruktion muss sichergestellt sein, dass den Lagerstellen das Öl zur Schmierung in ausreichender Qualität und Menge zur Verfügung steht.

Weitere Informationen

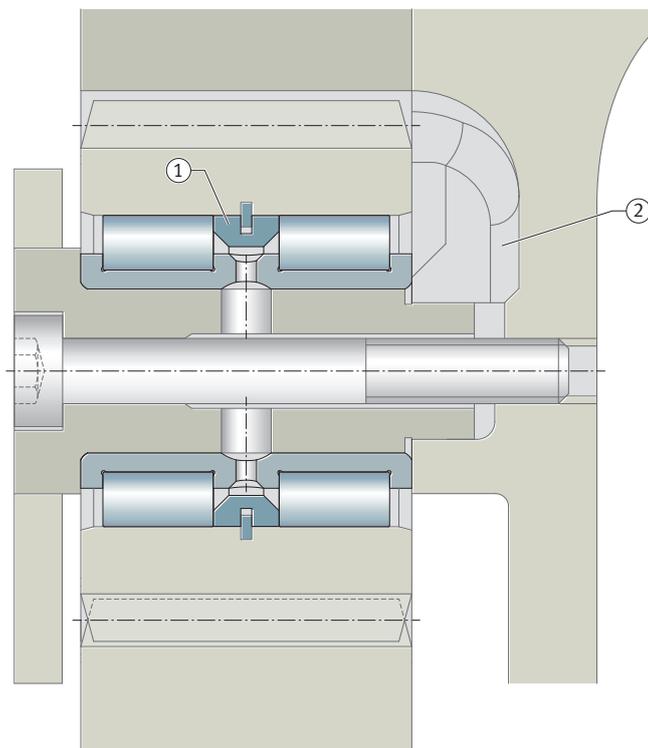
TPI 176 | Schmierung von Wälzlagern |
<https://www.schaeffler.de/std/1F83>

5.1 Ölbadsschmierung (Sumpfschmierung)

Für die Ölbadsschmierung der Wälzlager sollte der Ölstand bis zur Mitte des untersten Wälzkörpers reichen. Bei höheren Ölständen treten Planschverluste auf, die abhängig von der Drehzahl steigen. Der Ölstand muss beobachtet werden, da dieser durch abgespritztes Öl absinken kann. Bei höheren Planetenträgerdrehzahlen kann eine dynamische Ringströmung entstehen. Besonders für unterschiedliche Getriebeeinbauten kann der Ölsumpf eine Ölversorgung für alle Lager konstruktiv schwer sicherstellen. Das von den Zahnradern abgeschleuderte Öl schmiert nicht eingetauchte Lagerstellen. Der Ölstand muss regelmäßig kontrolliert werden. Ein zu niedriger Ölstand kann zu Verschleiß durch Mangelschmierung führen.

5.2 Ölspritzschmierung

6 Ölspritzschmierung (Beispiel)



0019BAAB

- | | |
|--|----------------|
| 1 Ölzufuhr über Ringspalt zu den Wälzkörperreihen | 2 Ölfangnut |
|--|----------------|

Beim Eintauchen und Umlaufen der Planetenräder in den Ölsumpf wird Öl abgeschleudert, verteilt und damit zur Schmierung der Planetenlager verwendet. Niedrige Füllstände mit geringeren Planschverlusten sind möglich. Lager müssen nicht in den Ölsumpf eintauchen. Konstruktiv vorgesehene Fangtaschen oder Squeeze-Öl-Bohrungen in den Planetenrädern können die Ölzufuhr unterstützen.

5.3 Druckölschmierung

Mit Ölpumpen wird Öl durch Zuführungen gezielt in den rotierenden Planetenträger gespritzt und durch die Fliehkraftwirkung über Ölkanäle in den Planetenbolzen zu den Lagern gefördert. Niedrige Füllstände mit geringeren Planschverlusten bei gleichzeitig hohem Öldurchfluss sind möglich. Die Lager müssen nicht in den Ölsumpf eintauchen. Die zusätzliche Verwendung einer Ölumlaufkühlung ermöglicht, gekühltes Schmieröl direkt in die Lagerstelle zu fördern. Verschleißpartikel können ausgespült und in Ölfiltern zurückgehalten werden.

6 Drehzahlen

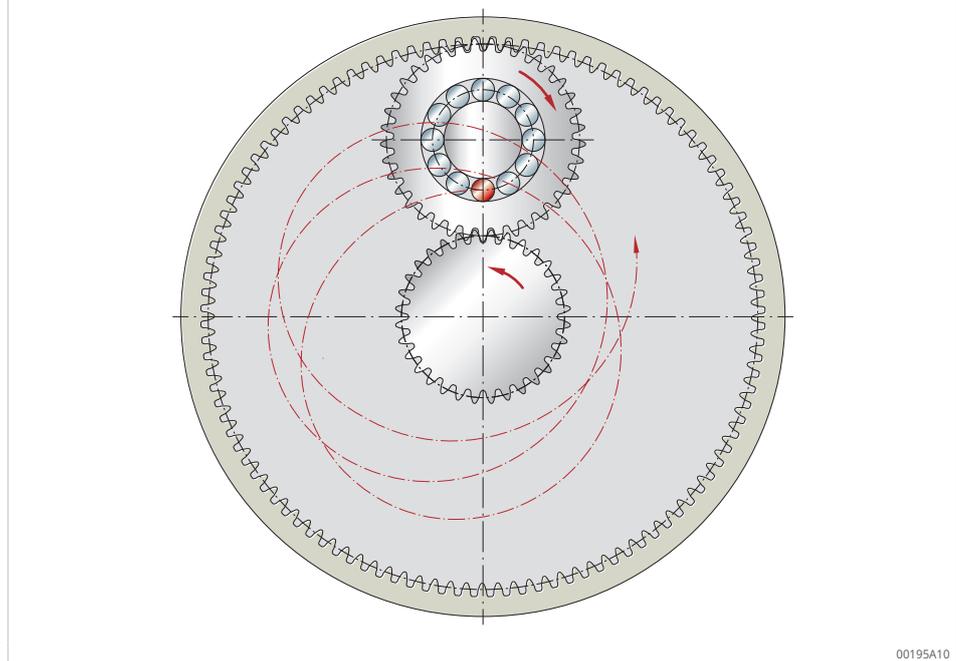
6.1 Grenzdrehzahl und thermische Bezugsdrehzahl

Die in den Produkttabellen anderer Lagerkataloge gelisteten thermischen Bezugsdrehzahlen und Grenzdrehzahlen gelten für günstige Betriebsbedingungen. Grenzdrehzahlen und thermische Bezugsdrehzahlen gelten jedoch nicht für Planetenlagerungen mit hohen Zusatzbelastungen aus Zentrifugalbeschleunigungen. Dass die Grenzdrehzahlen der Basistypen SL18, wie in den Katalogen und in medias gelistet, mit Zylinderrollenlagern RSL18 ohne Außenring betriebssicher erreicht werden, ist nicht gewährleistet. Erhöhte Lagerreibung sowie Verschleißfestigkeit und Käfigfestigkeit begrenzen die Grenzdrehzahlen in der Praxis. Zulässige Lagerdrehzahlen liegen eine oder mehrere Größenordnungen niedriger. Zur Bestimmung der zulässigen Lagerdrehzahl muss die für die Planetenlager zulässige Führungsnormalbeschleunigung berücksichtigt werden.

6.2 Führungsnormalbeschleunigung im Planetenlager

Das Planetenrad wälzt zwischen Sonnenrad und Hohlrad ab und wird im üblichen 2-Wellenbetrieb in einer Kreisbahn geführt. Die Planetenlagerung unterliegt einer Führungsnormalbeschleunigung. Diese Kreisbahn wird mit der Abrollbewegung der Wälzkörper überlagert.

7 Bahnkurve des Wälzkörpers im 2-Wellenbetrieb



6.3 Zulässige Führungsnormalbeschleunigung vollrolliger Zylinderrollenlager RSL

In vollrolligen Lagern stützen sich die belasteten Wälzkörper innerhalb der Lastzone an den Laufbahnen ab. Die unbelasteten Wälzkörper außerhalb der Lastzone werden je nach Position anteilig an anliegenden Wälzkörpern abgestützt. In einigen Wälzkörperpositionen kumulieren sich auf diese Weise hohe

Trägheitskräfte mehrerer Wälzkörper in den Gleitkontakten zwischen den Wälzkörpern. Aus den hohen Trägheitskräften können lokal hohe Kontaktpressungen und Reibmomente entstehen, die folgende Auswirkungen auf die Lagerkinematik haben:

- Die Rotationsgeschwindigkeit der Wälzkörper innerhalb der lastfreien Zone des Lagers wird stärker verzögert.
- Das Reibmoment der Gleitbewegung zwischen Rolle und Rolle sowie Rolle und Laufbahn steigt mit zunehmender Führungsnormalbeschleunigung überproportional zur Rollreibung im Laufbahnkontakt.
- Verschiedene Grenzen für den Einsatz vollrolliger RSL-Planetenlager können abgeleitet werden.

Verschleißgrenze nach Potthoff

Bei extremen Trägheitskräften können Verschleißschäden durch Ansmierungen im gegenläufigen Gleitkontakt zwischen den Wälzkörpern auftreten.

Nach Potthoff wurde für gute Schmierbedingungen eine Verschleißgrenze von max. 300 N/mm² Pressung im Wälzkörperkontakt im Planetenlager ermittelt. Schaeffler Engineering verfügt über geeignete Tools zur Berechnung der zulässigen Führungsnormalbeschleunigung.

Thermische Grenze

Durch die zusätzlichen Massenträgheitskräfte nehmen die Reibungsverluste des Lagers mit steigender Führungsnormalbeschleunigung zu, besonders durch die höheren Gleitanteile der beeinträchtigten Kinematik. Im Vergleich zu vollrolligen Lagern, die nicht mit Zentrifugalkraft beaufschlagt werden, kann eine Lagerreibung auftreten, die um den Faktor 2 und mehr erhöht ist.

Thermische Berechnung der Auslegung:

Die ermittelten Reibungskoeffizienten nach DIN ISO 15312 aus dem Katalog HR 1 dürfen nicht mehr angewendet werden.

Schaeffler Engineering kann die thermisch zulässige Führungsnormalbeschleunigung überschlägig berechnen. Zur Verifikation sind Validierungsmaßnahmen seitens des Kunden erforderlich.

Bei Planetenlagerungen in vollrolliger Ausführung können vergleichsweise hohe Öltemperaturen entstehen. Die Viskosität des Schmierstoffs muss sich für die höheren Öltemperaturen eignen.

Sind die Betriebstemperaturen bekannt, kann der Einfluss des Viskositätsverhältnisses über die Berechnung der erweiterten modifizierten Lebensdauer nach DIN ISO 281:2010 oder ISO/TS 16281 berücksichtigt werden.

6.4 Zulässige Führungsnormalbeschleunigung für Sonderlager RSL mit Käfig

Sonderlager RSL mit Käfig sind konstruiert für höhere Führungsnormalbeschleunigungen. Die Käfige weisen eine Führung über die Borde des Innenrings auf. Für die Anwendung als Planetenradlagerung wurden für die Käfige mittels Festigkeitsnachweisen nach FKM-Richtlinie die zulässigen Führungsnormalbeschleunigungen ermittelt. Für Anwendungen mit extremen Führungsnormalbeschleunigungen eignen sich Nadelkränze KZK. Nadelkränze KZK sind für Beschleunigungen einer höheren Größenordnung in einer

Stufenzahl, d. h. Zehnerpotenz, ausgelegt und werden in Planetenradlagerungen für Fahrgetriebe verwendet. Weitere Informationen zu Nadelkränzen KZK finden Sie in der Technischen Produktinformation TPI 94, Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen.

1 Zulässige Führungsnormalbeschleunigung für Sonderlager RSL mit Käfig

| Kurzzeichen für Käfiglager | Basistype RSL | zulässige Führungsnormalbeschleunigung |
|----------------------------|---------------|--|
| | | g |
| F-683684.RN | RSL183005 | 180 |
| F-683685.RN | RSL183006 | 236 |
| F-683686.RN | RSL183007 | 305 |
| F-683687.RN | RSL183008 | 250 |
| F-683688.RN | RSL183009 | 230 |
| F-680535.RN | RSL183010 | 211 |
| F-683689.RN | RSL183011 | 149 |
| F-683690.RN | RSL183012 | 141 |
| F-683691.RN | RSL183013 | 135 |
| F-680536.RN | RSL183014 | 119 |
| F-680537.RN | RSL183015 | 131 |
| F-680538.RN | RSL183016 | 108 |
| F-683692.RN | RSL183017 | 117 |
| F-680539.RN | RSL183018 | 94 |
| F-687695.RN | RSL183020 | 92 |
| F-687696.RN | RSL183022 | 100 |
| F-687697.RN | RSL183024 | 135 |

Weitere Informationen

TPI 94 | Nadelkränze für Kurbelzapfen und Kolbenbolzen | <https://www.schaeffler.de/std/1FD0>

7 Temperaturbereich

Folgende Faktoren begrenzen die Betriebstemperatur der Lager:

- Maßstabilisierung der Lagerringe und Wälzkörper
- Käfig für Sonderlager RSL mit Käfig
- Schmierstoff

Die zulässige Betriebstemperatur für vollrollige Zylinderrollenlager RSL und Sonderlager RSL mit Käfig beträgt -30 °C bis $+120\text{ °C}$.

Temperaturen außerhalb der zulässigen Betriebstemperatur sind nur in Absprache mit Schaeffler zulässig.

8 Abmessungen, Toleranzen

8.1 Abmessungsnormen

Die Hauptabmessungen der Zylinderrollenlager RSL entsprechen ISO 15:2017, DIN 616:2022 und DIN 5412-1:2005.

8.2 Kantenabstände

Die Grenzmaße für Kantenabstände entsprechen DIN 620. Übersicht und Grenzwerte finden Sie im Katalog HR 1.

Weitere Informationen

HR 1 | Wälzlager |
<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

8.3 Toleranzen

Die Maßtoleranzen und Lauftoleranzen der Zylinderrollenlager RSL entsprechen der Toleranzklasse Normal nach ISO 492:2014. Toleranzwerte nach ISO 492:2014 finden Sie im Katalog HR 1.

Für die Breite B der Anlaufscheiben gilt eine Toleranz von 0/-0,1.

Weitere Informationen

HR 1 | Wälzlager |
<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

9 Nachsetzzeichen

2 Nachsetzzeichen

| Nachsetzzeichen | Beschreibung | Bemerkung |
|-----------------|--|--|
| 2S | Abpassung der Lager zu Lagersatz aus 2 Lagern | für RSL18 |
| 3S | Abpassung der Lager zu einem Lagersatz aus 3 Lagern | für RSL18, einreihig |
| 4S | Abpassung der Lager zu einem Lagersatz aus 4 Lagern | für RSL18, einreihig |
| A | Standard-Innenkonstruktion | – |
| BR | brüniert | – |
| BRW | Wälzkörper Brüniert | – |
| DP | Scheibenpaket aus Sicherungsring und 2 Anlaufscheiben | für zweireihige RSL in Sonderabmessungen |
| RV | Radiusvariante, einseitiger Sonderradius zwischen Stirnseite und Lagerbohrung $\triangleright 40 15$ | Standard für zweireihige RSL in Sonderabmessungen für einreihige RSL18, abhängig von der Lagergröße |
| XL | X-life-Lager | Standard, abhängig von Lagergröße und Lagerreihe |

Verschleißschutzbeschichtung mit Brüniierung (Durotect B)

Vollrollige Planetenlagerungen verschleifen oft im Gleitkontakt zwischen Wälzkörpern bei ungünstigen Betriebsbedingungen, z. B. bei hohen Führungsnormalbeschleunigungen oder Langsamlauf. Die Verwendung Brüniert Rollen mit Nachsetzzeichen BRW reduziert das Verschleißrisiko. Brünierte Ausführungen von vollrolligen Lagern mit Nachsetzzeichen BR stellen eine am Markt weit verbreitete Lösung dar.

10 Aufbau der Bestellbezeichnung

10

8 Aufbau der Bestellbezeichnung, Zylinderrollenlager RSL18

RSL18 30 12 - XL - 3S

Bauform
RSL18 Zylinderrollenlager, vollrollig, ohne Außenring

Maßreihe
30 Breitenreihe 3, Durchmesserreihe 0

Bohrungskennzahl
12 $12 \cdot 5 = 60$ mm

Glütesiegel
XL X-life

Lagersatz
3S Satz aus 3 in der Bauhöhe abgepassten Lagern, Bestellmenge 3 wählen für Satz aus 3 Einzellagern

001A8A57

9 Aufbau der Bestellbezeichnung, Zylinderrollenlager RSL

RSL 50 × 72,33 × 30 - XL - RV - DP

Bauform
RSL Zylinderrollenlager, vollrollig, zweireihig, ohne Außenring

Hauptabmessungen
 Bohrungsdurchmesser × Hüllkreisdurchmesser × Breite

Glütesiegel
XL X-life

Sonderradius
RV Sonderradius einseitig an der Kante der Lagerbohrung auf der Stirnseite

Sonstiges
DP optionales Scheibenpaket aus 2 Anlaufscheiben und 1 Sicherungsring

001A8A58

10 Aufbau der Bestellbezeichnung, Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring mit und ohne Käfig

F - XXXXXX . RN - 2S

Angebotszeichnung
 sequenziell vergebene Lagernummer, referenziert auf eine Angebotszeichnung, Ausführungsdetails wie X-life sind auf der Zeichnung vermerkt

Bauform
RN Zylinderrollenlager ohne Außenring

Lagersatz
2S Satz aus 2 in der Bauhöhe abgepassten Lagern, Bestellmenge 2 wählen für Satz aus 2 Einzellagern

001A9008

11 Dimensionierung

Die Lebensdauer-Grundgleichung $L = (C_r/P)^p$, die zur Dimensionierung dynamisch beanspruchter Lager verwendet wird, setzt eine Belastung in konstanter Größe und Richtung voraus.

Die Berechnung von P hängt vom Belastungsverhältnis F_a und F_r und den Berechnungsfaktoren e und Y ab.

f1 Dynamische äquivalente Lagerbelastung

$$\frac{F_a}{F_r} \leq e \Rightarrow P = F_r$$

Die in Planetenlagern auftretenden axialen Kräfte beschränken sich auf im Betrag niedrige axiale Führungskräfte. Eine Fallunterscheidung für hohe und niedrige spezifische axiale Belastung F_a/F_r ist nicht erforderlich.

Bei statischer Lagerbelastung der Zylinderrollenlager gilt:

f2 Statische äquivalente Lagerbelastung

$$P_0 = F_{0r}$$

| | | |
|----------|---|---|
| P_0 | N | statische äquivalente Lagerbelastung |
| F_{0r} | N | größte auftretende radiale Belastung (Maximalbelastung) |

Neben der nominellen Lebensdauer L (L_{10h}) muss die statische Tragsicherheit S_0 überprüft werden.

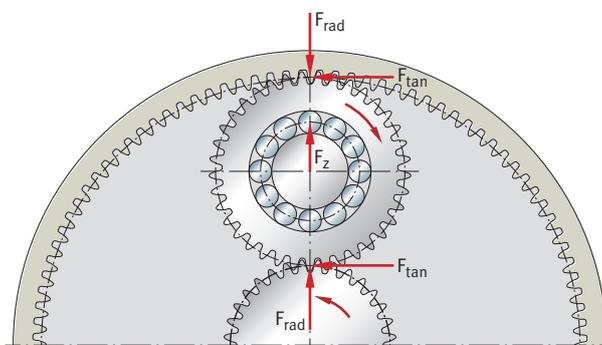
f3 Statische Tragsicherheit

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

| | | |
|-------|---|--------------------------------------|
| S_0 | - | statische Tragsicherheit |
| C_0 | N | statische Tragzahl |
| P_0 | N | statische äquivalente Lagerbelastung |

Bei Zylinderrollenlagern RSL ist die dynamische äquivalente Lagerbelastung P_r eine rein radiale Belastung F_r ($P_r = F_r$). Bei der Anwendung als Planetenradlager resultiert die radiale Belastung aus Verzahnungskräften.

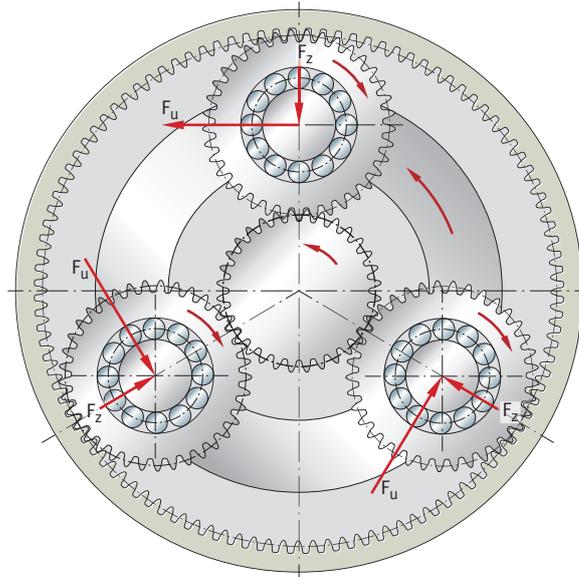
11 Radiale Belastung durch Verzahnungskräfte



001AA7CB

Radiale Verzahnungskräfte F_{rad} im Zahnkontakt mit Sonnenrad und Hohlrads heben sich weitgehend auf.

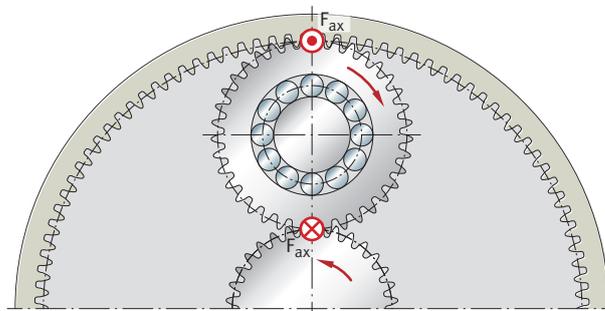
12 Radial wirkende Lagerkräfte auf Ebene der Planetenstufe



001AA7DB

Aus der Schrägverzahnung resultieren axiale Verzahnungskräfte F_{ax} . Diese Verzahnungskräfte heben sich weitgehend auf. Durch Reibverluste und Trägheitskräfte können niedrige axiale Führungskräfte wirken. Separate Axiallager sind unüblich. Axiale Führungskräfte können von Zylinderrollslagern RSL aufgenommen werden. Für die Aufnahme der Kräfte müssen zusätzliche Konstruktionselemente an der Außenringlaufbahn vorgesehen werden, z. B. Anlaufscheiben oder Schultern in der Planetenbohrung.

13 Verzahnungskräfte aus Schrägverzahnung



001AA7EB

Axiale Verzahnungskräfte F_{ax} aus Schrägverzahnung bewirken jedoch ein Kippmoment auf das Planetenlager.

Verkippungen treten insbesondere bei 1-wangigen Planetenträgern und schrägverzahnten Planetenrädern auf. Die nominelle Lebensdauer L_h nach DIN ISO 281:2010 berücksichtigt nicht den Einfluss von Kippmomenten. Insbesondere für mehrreihige Lagerungen empfiehlt sich die Berechnung der Referenzlebensdauer L_r nach ISO/TS 16281.

Die dynamische Tragzahl C_r der Lager steht in den Produkttabellen ▶40 | 15. Wird der axiale Bauraum ausgenutzt, um aus Einzellagern eine mehrreihige Lagerung aufzubauen, kann mit einer Systemtragzahl der mehrreihigen Lagerung gerechnet werden.

11.1 Tragzahlen und Ermüdungslast von mehrreihigen Lagerungen bestehend aus Einzellagern

Es können 2 oder mehr Zylinderrollenlager RSL der gleichen Größe und Ausführung als eine einzige Lagerstelle verwendet werden. Dazu werden dynamische Tragzahl C_r , statische Tragzahl C_{0r} und Ermüdungsgrenzbelastung C_{ur} mit den folgenden Gleichungen berechnet, z. B. zur Ermittlung der Systemlebensdauer:

- $C_{r \text{ System}} = C_{r \text{ Einzellager}} \cdot i^{(7/9)}$
- $C_{0r \text{ System}} = i \cdot C_{0r \text{ Einzellager}}$
- $C_{ur \text{ System}} = i \cdot C_{ur \text{ Einzellager}}$

mit i = Reihenanzahl der Planetenlagerung

Die in den Produkttabellen ausgewiesenen Tragzahlen für zweireihige Zylinderrollenlager RSL wurden gemäß DIN ISO 281:2010 mit einem Reihenfaktor $i = 2$ gemäß obiger Formel berechnet. Die Tragzahlen sind gegenüber einer Lagerung bestehend aus 2 Einzellagern gesenkt, um statistische Effekte einer Systemlebensdauer zu berücksichtigen. Im Vergleich mit der Auslegung und Lebensdauerberechnung basierend auf Einzellagern müssen die geringeren Tragzahlen beachtet werden. Wird eine vierreihige Planetenlagerung aus 2 zweireihigen Lagern aufgebaut, so müssen die obigen Formeln entsprechend modifiziert werden:

$$C_{r \text{ vierreihig}} = C_{r \text{ zweireihig}} \cdot 2^{(7/9)}$$

Alternativ können die Einzelreihen zurückgerechnet werden.

11.2 Bearinx-online Berechnungsmodul Easy Planet

Zur Dimensionierung von Planetenlagern stellt Schaeffler den Berechnungsservice Bearinx-online Easy Planet zur Verfügung:

<http://www.schaeffler.de/Berechnung>

Mit Bearinx-online Easy Planet können einstufige und mehrstufige Planetensätze berechnet werden.

Bei der Lagerauswahl nach Geometrievorgaben erfolgt ein Zugriff auf die Produktdatenbanken von Schaeffler.

Aus den Produktdatenbanken werden präzise Daten abgerufen:

- Lagerinnengeometrie
- Profilierungen von Wälzkörpern
- Profilierungen von Laufbahnen

Das Bearinx-online Berechnungsmodul Easy Planet ermöglicht eine Prüfung der anwendungsgerechten Lagerauswahl unter Berücksichtigung des gegebenen Lastkollektivs.

Die einfache Menüführung ermöglicht eine schnelle und einfache Dateneingabe für Modellaufbau, Lagerauswahl und Betriebsbedingungen.

Mehrere Planetenstufen können bei der Berechnung kombiniert werden. Nach der Eingabe stellt das Programm die Kopplung der einzelnen Planetensätze zueinander als logische Struktur in einer Grafik dar. Die Schrägungsrichtungen bei Schrägverzahnungen werden ebenfalls dargestellt.

Die Geometriedaten der passenden Wälzlager von INA und FAG lädt das Programm aus einer integrierten Datenbank.

Für die Berechnung eines statischen Lastfalls oder von dynamischen Lastfällen sind folgende Betriebsdaten erforderlich:

- Antriebsmoment
- Drehzahl
- Zeitanteile
- Verzahnungsdaten
- Geometrie Planetenbolzen und Planet
- Schmierungsdaten

Mit den Geometriedaten, Verzahnungsdaten und Betriebsdaten errechnet das Programm folgende Werte:

- Lagerlasten
- Lagerdrehzahlen
- Ermüdungslebensdauern
- statische Tragsicherheiten
- Kontaktpressungen der Planetenradlagerungen

Das Berechnungsergebnis kann für die Dokumentation gespeichert oder gedruckt werden.

12 Mindestbelastung

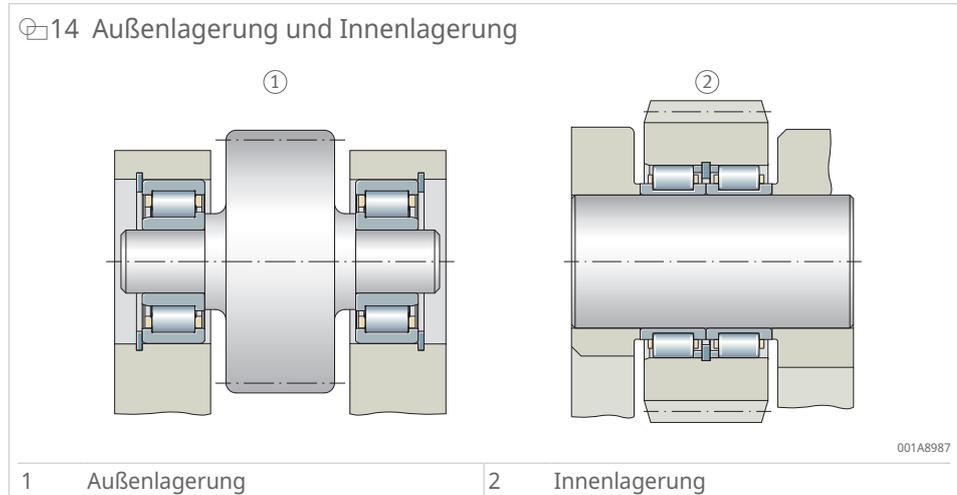
Um Schlupf zwischen den Kontaktpartnern zu verhindern, müssen die Zylinderrollenlager radial stets ausreichend hoch belastet sein. Dauerbetrieb erfordert dazu erfahrungsgemäß eine radiale Mindestbelastung in der Größenordnung von $P > C_{0r}/60$. In den meisten Fällen überschreitet die Radiallast allerdings durch das Gewicht der gelagerten Teile und die äußeren Kräfte die erforderliche Mindestbelastung.

Risiken von Ansmierschäden treten im mittleren bis hohen Drehzahlbereich auf. Bei Planetenradlagerungen im 2-Wellenbetrieb mit stehendem Hohlrad treten Ansmierschäden selten auf, da die Planetenradlagerungen meist mit ausreichenden Trägheitskräften beaufschlagt werden. Schlupf im Kontakt Rolle – Rolle der vollrolligen Zylinderrollenlager RSL kann bei schlechter Schmierung oder hohen Zentrifugalbeschleunigungen zu Ansmierschäden führen. Der Einfluss externer Lasten ist dabei von untergeordneter Bedeutung. Als Abhilfe eignet sich eine Brünierung der Ringe und Wälzkörper mit Nachsetzzeichen BR.

Wenden Sie sich zur genaueren Bewertung der Mindestbelastung an Schaeffler.

13 Gestaltung der Lagerung

13.1 Außenlagerung und Innenlagerung



Zylinderrollenlager RSL kommen als sogenannte Innenlagerung in der Bohrung des Planetenrads zum Einsatz. Die Anlage der Außenlaufbahn in der Bohrung des Planetenrads ermöglicht kleinere Ritzeldurchmesser. Durch die kleineren Ritzeldurchmesser werden höhere Übersetzungen im gleichen Bau- raum als bei der Verwendung von Zylinderrollenlagern mit Außenring erreicht. Mit diesen Übersetzungen sind höhere Leistungsdichten möglich. Ein Mitwan- dern des Außenrings, wie es bei dünnwandigen Planetenrädern auftreten kann, ist ausgeschlossen. Bei Gestaltung der Planetenlagerung als Innenlage- rung mit Planetenlagern RSL ist eine schwimmende Lagerung die einfachste und wirtschaftlichste Lösung.

Zur Gestaltung der Anschlusskonstruktion beachten Sie bitte die folgenden Abschnitte.

13.2 Ausführung des Planetenträgers

1-wangig

Bei 1-wangiger Ausführung werden die Planetenbolzen nur auf einer Seite im Planetenträger kragend angeordnet. Zur Steigerung der Biegesteifigkeit und Torsionssteifigkeit kann das andere Ende des Bolzens über einen Ring mit den anderen Bolzen verbunden werden. Das Design des 1-wangigen Planetenträ- gers ist eine einfache und bauraumsparende Lösung. Dabei belastet Ver- kippung die Planetenlagerung zusätzlich. Dies kann für Zylinderrollenlager RSL zu einer ungünstigen Lastverteilung innerhalb des Lagers durch Aufnahme von Biegemomenten führen. Beachten Sie die Katalogempfehlung zur zulässigen Verkippung bei der Auslegung auf nominelle Lebensdauer nach DIN ISO 281:2010 ▶ 13 | 4. Die Berechnung der Ermüdungslebensdauer nach ISO/TS 16281 ermöglicht die Berücksichtigung der Kippmomentbelastung. Kippmomentbelastung wirkt sich stärker auf mehrreihige Planetenlagerungen aus. Die Tragzahlsteigerung durch Vorsehen zusätzlicher Lagerreihen wird durch eine ungleiche Lastverteilung eingeschränkt. Zur Vermeidung der Kerb- wirkung sind größere Übergangsradien an der Schulter des Lagersitzes üblich. Die Übergangsradien reduzieren die Biegebeanspruchung des kragenden Pla- netenbolzens. Zylinderrollenlager RSL werden deshalb mit Radiusvariante RV

ausgeführt. Zweireihige Zylinderrollenlager RSL in Sonderabmessungen verfügen standardmäßig über die Radiusvariante RV. Bei einreihigen Lagern der Bauform RSL18 ist die Radiusvariante RV optional für einen Hüllkreisdurchmesser bis 120 mm.

2-wangig

Wirken hohe Querkräfte auf den Planetenträger, z. B. Antriebskräfte, so können die Selbstzentrierung der Planetenräder und die Lastverteilung gestört werden. Konstruktiv werden 2-wangige Planetenträger vorgesehen, die in Trägerlagern separat und beidseitig abgestützt werden. Die Planetenlagerungen haben dadurch niedrigere Biegemomente. Außerdem können mehrreihige Planetenlagerungen vorgesehen werden. Dieser Aufbau ermöglicht eine bessere Lastverteilung über die Lagerreihen.

13.3 Mehrreihige Lagerung

Mehrreihige Lagerungen können aus Einzellagern der Bauform RSL18 oder Sonderlagern RSL mit Käfig aufgebaut werden. Dabei müssen Lager mit gleicher Bezeichnung verwendet werden. Eine mehrreihige Lagerung ermöglicht die optimale Ausnutzung des axialen Bauraums im Planetenrad für max. Tragfähigkeit. Eine gesteigerte Tragfähigkeit mehrreihiger Lagerungen setzt eine gleichmäßige Lastverteilung über alle Reihen voraus. Zur Sicherstellung einer gleichmäßigen Lastverteilung muss der Einfluss von Kippmomenten sowie die Verwendung abgepasster Lagersätze berücksichtigt werden.

13

Kippmomente

Aus hohen Kippmomenten und Bolzendurchbiegungen resultiert eine ungleichmäßige Lastverteilung über die Lagerreihen. Je mehr Lagerreihen vorgesehen werden, desto höher ist die Minderung der Tragfähigkeit daraus. Eine Berechnung nach ISO/TS 16281 ist notwendig.

Sätze abgepasster Lager

Abweichungen innerhalb der Fertigungstoleranzen der Wälzlager hinsichtlich Innendurchmesser und Hüllkreis bewirken eine ungleiche Lastverteilung über die Lagerreihen. Je nach Anordnung und Anzahl der Reihen empfiehlt Schaeffler die Verwendung von Sätzen durch Sortierung abgepasster Lager.

Zweireihige Lagerung

Eine Planetenlagerung, die aus 2 unsortierten Einzellagern aufgebaut ist, kann Bauhöhenunterschiede nur begrenzt durch Verkipfung und Einfederung ausgleichen. Wenn kein ausreichender Abstand zwischen den Lagern besteht, verschlechtert sich die Lastverteilung. Schaeffler empfiehlt einen Lagerabstand von einer Lagerbreite. Bei Unterschreitung des Lagerabstands von einer Lagerbreite empfiehlt Schaeffler die Verwendung von Sätzen abgepasster Lager ►22 | 10.

Mehrreihige Lagerung mit 3 oder 4 Reihen

Beim Aufbau einer mehrreihigen Planetenlagerung aus 3 oder 4 Einzellagern empfiehlt Schaeffler die Verwendung von Lagersätzen abgepasster Lager. Vierreihige Lagerungen können aus 2 Lagern der Reihe RSL1850 mit gleicher Bohrungskennzahl zusammengestellt werden. Unterschreitet der Lagerabstand den Mindestabstand von einer Lagerbreite, empfiehlt Schaeffler eine Abpassung zu einem Satz bestehend aus 2 abgepassten Reihen RSL1850.

Mehrreihige Lagerung mit mehr als 4 Reihen

Mehrreihige Planetenlagerungen mit mehr als 4 Reihen sind unüblich. Die ungleiche Lastverteilung führt zu keiner deutlichen Steigerung der Tragfähigkeit der Lagerung durch zusätzliche Lagerreihen.

13.4 Radiale Befestigung

Um die Tragfähigkeit des Lagers voll ausnutzen zu können, müssen die Innenringe über den ganzen Umfang auf dem Bolzen unterstützt werden. Zusätzlich müssen die Innenringe radial sicher befestigt werden, um zu verhindern, dass sie auf dem Planetenbolzen unter Last wandern. Unzureichend oder fehlerhaft befestigte Innenringe können zu schweren Schäden an Lagern und angrenzenden Maschinenteilen führen. Bei der Wahl der Passung müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Umlaufverhältnisse
- Höhe der Belastung
- Lagerluft
- Temperaturverhältnisse
- Werkstoffe und deren Wärmeausdehnungskoeffizienten
- Ausführung der Planetenbolzen
- Einbaumöglichkeiten und Ausbaumöglichkeiten

Umlaufverhältnisse

Das Umlaufverhältnis beschreibt die Bewegung der Lagerringe im Verhältnis zur Lastrichtung ►58 | 16.

Planetenlager RSL sind als Innenlagerung für Planetenräder auf Planetenbolzen konzipiert. Die Außenlaufbahn mit Zahnrad dreht relativ zur Verzahnungskraft in tangentialer Richtung und unterliegt hinsichtlich des Umlaufverhältnisses stets einer Umfangslast. Integration der Laufbahn in die Planetenbohrung verhindert die Problematik eines mitdrehenden Außenrings unter Umfangslast und dynamischer Ovalisierung des belasteten Planetenrads. Diese Ovalisierung wird als Bandeffekt bezeichnet. Der Innenring unterliegt einer Punktlast. Für den einfachen Einbau und Ausbau eignet sich eine lose Passung g6. Für gesteigerte Anforderungen an die Laufruhe kann für den Sitz die Grundtoleranz IT5 verwendet werden.

3 Toleranzklasse des Planetenbolzens bei Punktlast auf Innenring

| Umlaufverhältnis | Lagerart | Bolzendurchmesser | Höhe der Last | Toleranzklasse des Planetenbolzens |
|-------------------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------------------------|
| Punktlast auf Innenring | Planetenlager RSL | alle | alle | g6 (g5) |

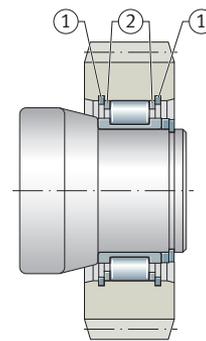
13.5 Axiale Befestigung

Die lose Passung gewährleistet keine axiale Befestigung des Innenrings, weswegen eine zusätzliche axiale Befestigung notwendig ist. Als zusätzliche axiale Befestigung eignen sich Wellenschultern auf Bolzen oder Sicherungsringe. Um die axiale Führung des Planetenrads über die schwimmende Lageranordnung umzusetzen, sind zusätzliche Konstruktionselemente notwendig. Je nach Ausführung der Lagerung sind ein Mittelbord in der Planetenbohrung oder Anlaufscheiben, die mit Sicherungsringen befestigt sind, nötig.

Anlaufscheiben

Anlaufscheiben gehören nicht zum festen Lieferumfang und können bei Schaeffler als separates Produkt angefragt werden. Die Anlaufscheiben sind beidseitig vorgesehen. Schaeffler empfiehlt Anlaufscheiben, die gehärtet mit min. 56 HRC und angelassen ausgeführt sind. Die Anlaufflächen müssen feinbearbeitet sein. Empfohlene Abmessungen befinden sich im Anhang ►61 | 17. Sicherungsringe halten die Anlaufscheiben. Für eine korrekte Lagerkinematik müssen Rollen zwischen den Anlaufscheiben frei beweglich sein. Das Minimum für das axiale Spiel zwischen Rolle und Anlaufscheiben beträgt 0,2 mm.

15 Axiale Führung und Sicherung des Planetenrads für einreihige Lager RSL



000177C2

| | | | |
|---|----------------|---|---------------|
| 1 | Sicherungsring | 2 | Anlaufscheibe |
|---|----------------|---|---------------|

Mehrreihige Lagerungen

Die Umsetzung von schwimmenden Lagerungen erfolgt über einen Mittelbord in der Planetenbohrung oder in den Anlaufscheiben. Die Position der Anlaufscheiben liegt bei schwimmenden Lagerungen außerhalb der Lagerreihen oder zwischen den Reihen. Die Außenposition benötigt mehr axialen Bauraum, wobei die Demontage unkompliziert ist.

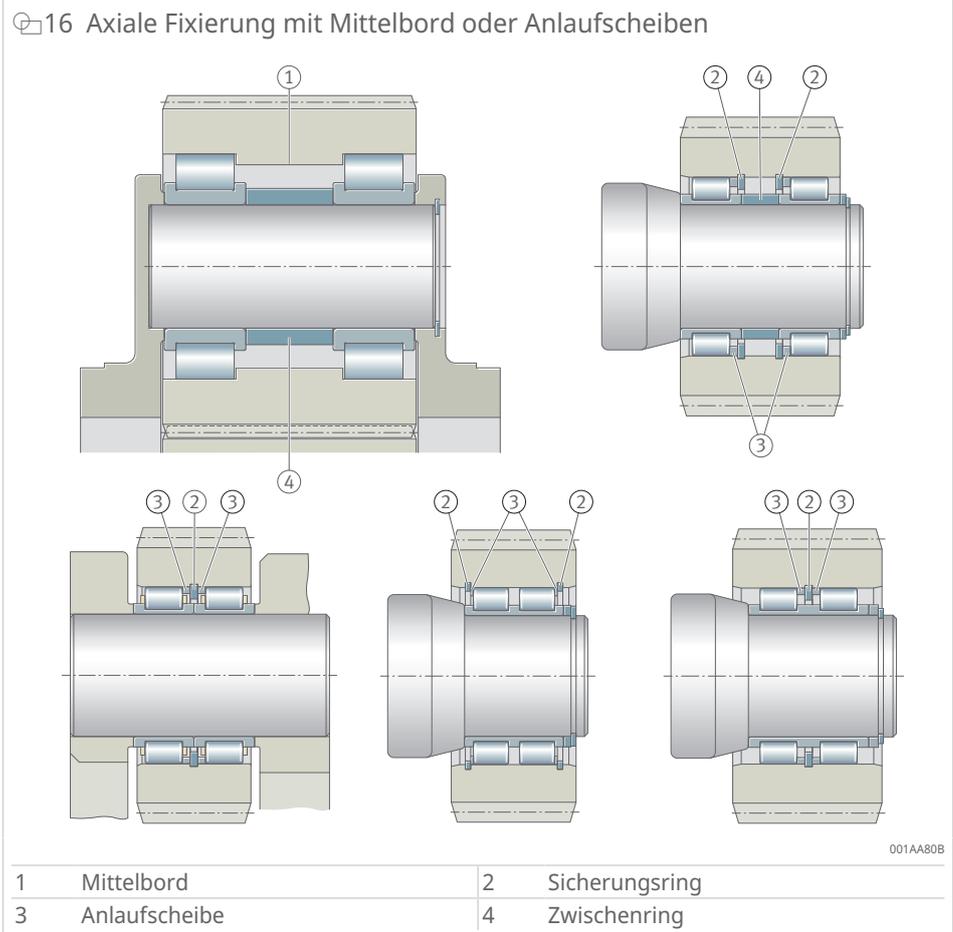
Ein ausreichendes axiales Spiel zu Anlaufscheiben ist nötig, um eine Verklemmung der Rollen zu vermeiden.

Mehrreihige Lagerungen mit Einzelringen



Bei mehrreihigen Lagerungen mit Einzelringen berücksichtigen unsere Empfehlungen die Toleranz der Bordbreite. Das min. Axialspiel kann größer sein als 0,2 mm.

Das max. Axialspiel aus den Produkttabellen dient als Auslegungsvorgabe für den min. axialen Freigang der Verzahnungen ►40 | 15.



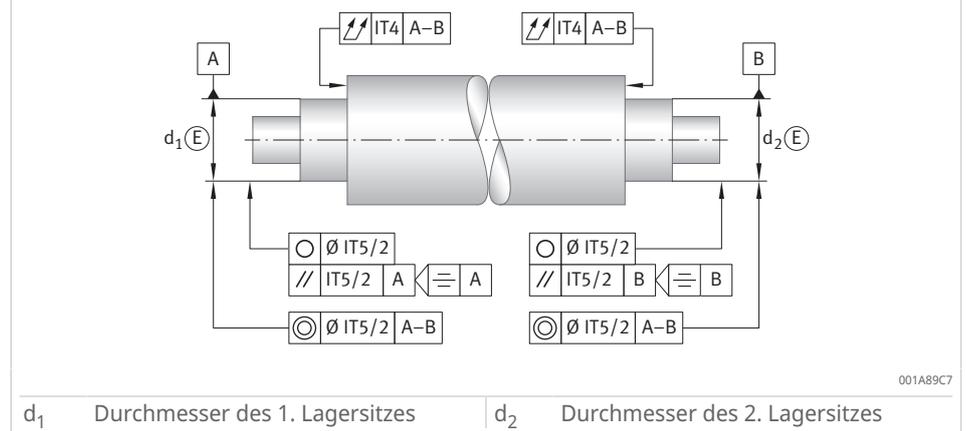
13.6 Maß-, Form- und Laufgenauigkeit der Gegenstücke

Planetenlager RSL haben keinen Außenring. Die Außenlaufbahn muss als sogenannte Direktlagerung in der Bohrung des Planetenrads angelegt werden. Die Spezifikationen als Empfehlung zur Gestaltung der Laufbahn sind im Folgenden beschrieben. Diese Spezifikationen sind Richtwerte. Schaeffler empfiehlt, diese Spezifikationen mit Schaeffler Engineering abzustimmen und die Anwendung mittels geeigneter Validierungsmaßnahmen zu verifizieren.

Als Wälzlagerlaufbahn muss die Planetenradbohrung gehärtet und geschliffen werden. Die Planetenradbohrung wird immer wellenfrei, feinstbearbeitet und verschleißfest gestaltet. Der angegebene Mittenrauwert Ra darf nicht überschritten werden. Für Standardqualitäten und X-life-Qualitäten sind unterschiedliche Grenzwerte spezifiziert.

Fasen auf beiden Seiten der Planetenradbohrung erleichtern den Einbau des Lagers. Die seitlichen Anlaufflächen bei mehrreihiger Ausführung müssen feinstbearbeitet und verschleißfest gestaltet werden. Alternativ können je nach Ausführung Anlaufscheiben verwendet werden.

☞ 17 Richtwerte für die Formtoleranzen und Lagertoleranzen der Lagersitzflächen



Genauigkeit der Lagersitzflächen und Laufbahnen

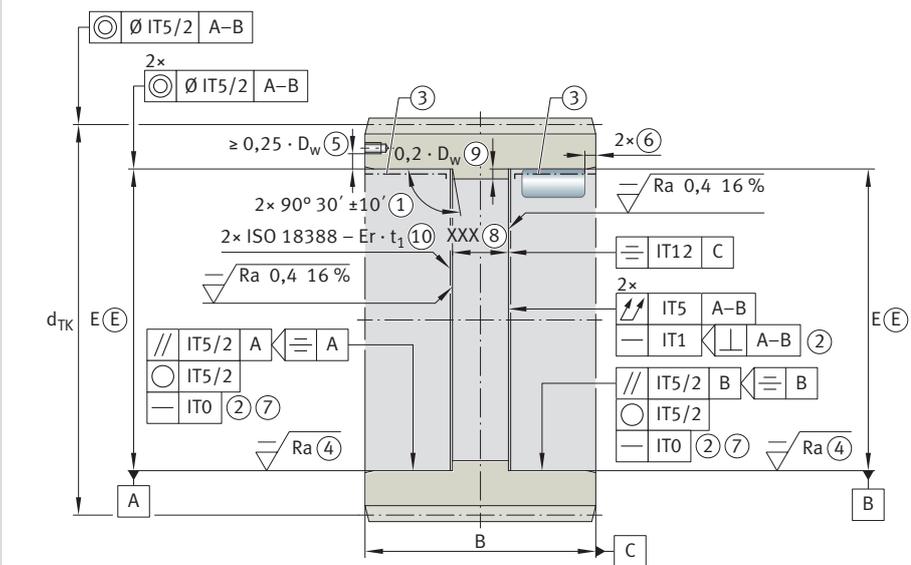
- **ISO-Grundtoleranzen**

Der Genauigkeitsgrad muss berücksichtigt werden für die Toleranzen der Lagersitze auf der Welle und im Gehäuse sowie die ISO-Grundtoleranzen laut DIN ISO 286-1:2010-11. Weitere Informationen sind zu finden im HR 1, Technische Grundlagen, Maß-, Form- und Laufgenauigkeit der Gegenstücke.

- **2. Lagersitz**

Wenn auf dem Planetenbolzen 2 Lagersitze vorgesehen sind, beschreibt Bezug B die dafür notwendigen Formtoleranzen und Lagertoleranzen ▶ 33 | ☞ 17.

18 Geometrische Spezifikation zur Gestaltung der Laufbahnen im Planetenrad



001A89D7

| | | | |
|-------|---|----------|---|
| 1 | Bordöffnungswinkel, unmaßstäblich dargestellt | 6 | Überstand Planetenrad zu Wälzkörper \geq Bordbreite, nach Absprache mit Schaeffler Engineering ggf. geringer |
| 2 | nicht konkav | 7 | Kantenlauf der Rollen vermeiden. Bei durchgängiger Bohrung einer mehrreihigen Planetenradlaufbahn ohne Unterbrechung durch Mittelbord gilt IT3. |
| 3 | randschichtgehärtet und angelassen | 8 | Bordbreite, mit Schaeffler Engineering abstimmen. |
| 4 | Laufbahnoberfläche $\triangleright 34 \mid \square 4$ | 9 | Borddurchmesser Toleranz $\triangleright 34 \mid \square 5$ |
| 5 | Abstand Traggewinde | 10 | Beschreibung des Freistichs Form E nach DIN EN ISO 18388 |
| D_w | Wälzkörperdurchmesser | d_{TK} | Teilkreisdurchmesser des Planetenrads |
| t_1 | Einstichtiefe des Freistichs | r | Radius des Freistichs |

Oberflächenbeschaffenheit nach DIN EN ISO 21920-1:2022, DIN EN ISO 21920-2:2022 und DIN EN ISO 21920-3:2022

Oberflächenhärte der Laufbahn im Zahnradbereich (58 +4/0) HRC

$\square 4$ Beschaffenheit der Laufbahnoberfläche abhängig vom Durchmesser

| Durchmesser E_w Nennmaß | | Mittenerauwert Ra | |
|------------------------------|--------|----------------------|--------|
| mm | | μm | |
| > | \leq | Standard | X-life |
| 10 | 18 | 0,2 | 0,1 |
| 18 | 30 | 0,2 | 0,1 |
| 30 | 50 | 0,2 | 0,1 |
| 50 | 80 | 0,2 | 0,1 |
| 80 | 120 | 0,3 | 0,15 |
| 120 | 150 | 0,4 | 0,2 |
| 150 | 180 | 0,4 | 0,2 |
| 180 | 250 | 0,4 | 0,2 |
| 250 | 315 | 0,4 | 0,2 |
| 315 | 400 | 0,4 | 0,2 |

5 Toleranzen abhängig vom Borddurchmesser

| Borrdurchmesser | | Toleranz |
|-----------------|-----|----------|
| mm | | mm |
| über | bis | |
| - | 80 | ±0,2 |
| 80 | 120 | ±0,25 |
| 120 | 250 | ±0,3 |
| 250 | 400 | ±0,4 |
| 400 | 630 | ±0,6 |

Weitere Informationen

HR 1 | Wälzlager |

<https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

13.7 Stähle für die Laufbahn bei Direktlagerung

Durchhärtende Stähle

Als Werkstoffe für die Wälzlagerlaufbahn bei Direktlagerung sind durchhärtende Stähle nach ISO 683-17 wie 100Cr6 geeignet. Diese Stähle können auch randschichtgehärtet werden.

13

Einsatzstähle

Einsatzstähle müssen DIN EN ISO 683-17 wie 17MnCr5, 18CrNiMo7-6 oder DIN EN ISO 683-3 wie 16MnCr5 entsprechen.

Stähle für induktive Randschichthärtung

Für Flammhärtung und Induktionshärtung sind Stähle nach DIN EN ISO 683-17 wie C56E2, 43CrMo4 oder DIN 17212 wie Cf53 zu verwenden.

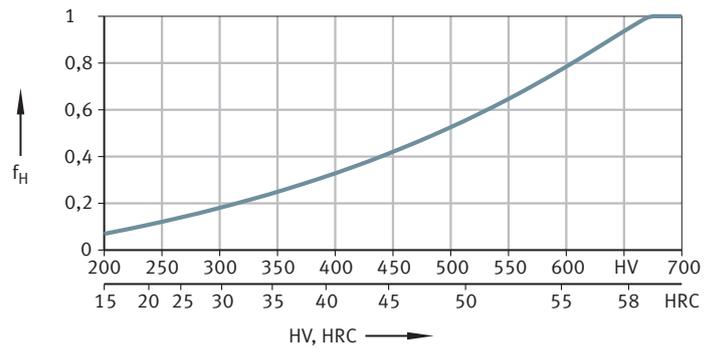
Laufbahnhärte geringer als 670 HV

! Wenn die Laufbahn den Anforderungen an Wälzlagerwerkstoffe entspricht und die Laufbahnhärte geringer als 670 HV (58 HRC) ist, darf die Lagerung nicht mit der vollen Tragfähigkeit des Lagers belastet werden.

Zur Ermittlung der dynamischen Belastbarkeit der Lagerung muss die dynamische Tragzahl C der Lager mit dem Minderungsfaktor f_H als dynamischer Härtefaktor multipliziert werden ▶36 | 19.

Zur Ermittlung der statischen Belastbarkeit der Lagerung muss die statische Tragzahl C_{0r} mit dem Minderungsfaktor f_{H0} als statischem Härtefaktor multipliziert werden ▶36 | 20.

☞ 19 Dynamischer Härtefaktor bei Minderhärte der Laufbahnen und Wälzkörper



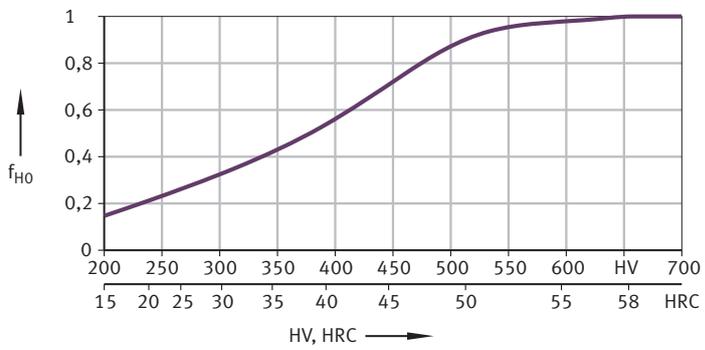
00016B0F

f_H dynamischer Härtefaktor

HV, HRC Oberflächenhärte

13

☞ 20 Statischer Härtefaktor bei Minderhärte der Laufbahnen und Wälzkörper



000A38F3

f_{H0} statischer Härtefaktor

HV, HRC Oberflächenhärte

Ermittlung der Einsatzhärtungs-Härtetiefe

Als Bezugsgröße für die vorliegende Beanspruchung dient die Vergleichsspannung, die vom Wälzkörperdurchmesser D_w und von der Beanspruchungshöhe abhängig ist, nach der Gestaltänderungsenergiehypothese (GEH). Der Näherungswert zur Festlegung der Mindesthärtetiefe berechnet sich wie folgt:

f4 Einsatzhärtungs-Härtetiefe

$$\text{CHD} \geq 0,052 \cdot D_w$$

| | | |
|-------|----|---|
| CHD | mm | Einsatzhärtungs-Härtetiefe (Case Hardening Depth) |
| D_w | mm | Wälzkörperdurchmesser |

$\text{CHD} = 0,04 \cdot D_w$ bei dynamischer Pressung $< 2000 \text{ MPa}$



Die lokale Härte muss stets über der lokal erforderlichen Härte liegen, die aus der Vergleichsspannung berechnet werden kann.

Ermittlung der Einhärtungs-Härtetiefe



Bei Oberflächen-Härteverfahren müssen zur Festlegung der erforderlichen Härtetiefe die Belastung und die Kontaktgeometrie berücksichtigt werden.

Die Einhärtungs-Härtetiefe SHD berechnet sich wie folgt:

f5 Einhärtungs-Härtetiefe

$$\text{SHD} \geq 140 \cdot D_w / R_{p0,2}$$

| | | |
|------------|-----------------|--|
| SHD | mm | Einhärtungs-Härtetiefe (Surface Hardening Depth) |
| D_w | mm | Wälzkörperdurchmesser |
| $R_{p0,2}$ | N/mm^2 | Streckgrenze des Grundwerkstoffs |

13.8 Lagerluft

Genauigkeit

Die Maßtoleranzen und Lauftoleranzen der Lager entsprechen der Toleranzklasse P6 laut DIN 620.

Die Hüllkreisdurchmesser der Lager sind in den Produkttabellen angegeben ▶40 | 15.

Radiale Lagerluft

Bei Direktlagerungen mit Zylinderrollenlagern RSL übernimmt das Planetenrad die Funktion des Außenrings mit integrierter Laufbahn. Deshalb legt die Gestaltung der Planetenradbohrung in Abhängigkeit vom Hüllkreisdurchmesser E_w des Wälzlagers die radiale Lagerluft (C2, CN, C3, C4) fest ▶40 | 15.

Grundlage für die Auswahl der Lagerluft ist eine Auslegung des Betriebsspiels laut Katalog HR 1, Technische Grundlagen, Betriebsspiel.

In den meisten Fällen erwärmt sich das Planetenrad stärker als der Bolzen und das Lager. Das Betriebsspiel vergrößert sich deshalb im Vergleich zur Lagerluft nach dem Einbau. Schaeffler empfiehlt geeignete Validierungsmaßnahmen durch den Kunden.

6 Radiale Lagerluft C2 und CN

| Nenn-durchmesser der Bohrung | | Bohrungs-kennzahl | | Toleranz für Planetenrad-bohrung | | radiale Lagerluft | | Toleranz für Planetenrad-bohrung | | radiale Lager-luft | |
|------------------------------|-----|-------------------|----|----------------------------------|-----|-------------------|------|----------------------------------|------|--------------------|------|
| d | | | | | | C2 (Gruppe 2) | | | | CN (Gruppe N) | |
| mm | | | | µm | | µm | | µm | | µm | |
| > | ≤ | > | ≤ | U | L | min. | max. | U | L | min. | max. |
| - | 20 | - | 04 | +15 | 0 | 0 | 25 | +35 | +20 | 20 | 45 |
| 20 | 30 | 04 | 06 | +15 | 0 | 0 | 25 | +35 | +20 | 20 | 45 |
| 30 | 40 | 06 | 08 | +20 | +5 | 5 | 30 | +40 | +25 | 25 | 50 |
| 40 | 50 | 08 | 10 | +20 | +5 | 5 | 35 | +45 | +30 | 30 | 60 |
| 50 | 65 | 10 | 13 | +25 | +10 | 10 | 40 | +55 | +40 | 40 | 70 |
| 65 | 80 | 13 | 16 | +25 | +10 | 10 | 45 | +55 | +40 | 40 | 75 |
| 80 | 100 | 16 | 20 | +30 | +15 | 15 | 50 | +65 | +50 | 50 | 85 |
| 100 | 120 | 20 | 24 | +35 | +15 | 15 | 55 | +70 | +50 | 50 | 90 |
| 120 | 140 | 24 | 28 | +35 | +15 | 15 | 60 | +80 | +60 | 60 | 105 |
| 140 | 160 | 28 | 32 | +45 | +20 | 20 | 70 | +95 | +70 | 70 | 120 |
| 160 | 180 | 32 | 36 | +50 | +25 | 25 | 75 | +100 | +75 | 75 | 125 |
| 180 | 200 | 36 | 40 | +65 | +35 | 35 | 90 | +120 | +90 | 90 | 145 |
| 200 | 220 | 40 | 44 | +75 | +45 | 45 | 105 | +135 | +105 | 105 | 165 |
| 220 | 240 | 44 | 48 | +80 | +45 | 45 | 110 | +145 | +110 | 110 | 175 |

U µm oberes Grenzabmaß
 L µm unteres Grenzabmaß

7 Radiale Lagerluft C3 und C4

| Nenn-durchmesser der Bohrung | | Bohrungs-kennzahl | | Toleranz für Planetenrad-bohrung | | radiale Lagerluft | | Toleranz für Planetenrad-bohrung | | radiale Lager-luft | |
|------------------------------|-----|-------------------|----|----------------------------------|------|-------------------|------|----------------------------------|------|--------------------|------|
| d | | | | | | C3 (Gruppe 3) | | | | C4 (Gruppe 4) | |
| mm | | | | µm | | µm | | µm | | µm | |
| > | ≤ | > | ≤ | U | L | min. | max. | U | L | min. | max. |
| - | 20 | - | 04 | +50 | +35 | 35 | 60 | +65 | +50 | 50 | 75 |
| 20 | 30 | 04 | 06 | +50 | +35 | 35 | 60 | +65 | +50 | 50 | 75 |
| 30 | 40 | 06 | 08 | +60 | +45 | 45 | 70 | +75 | +60 | 60 | 85 |
| 40 | 50 | 08 | 10 | +65 | +50 | 50 | 80 | +85 | +70 | 70 | 100 |
| 50 | 65 | 10 | 13 | +75 | +60 | 60 | 90 | +95 | +80 | 80 | 110 |
| 65 | 80 | 13 | 16 | +80 | +65 | 65 | 100 | +105 | +90 | 90 | 125 |
| 80 | 100 | 16 | 20 | +90 | +75 | 75 | 110 | +120 | +105 | 105 | 140 |
| 100 | 120 | 20 | 24 | +105 | +85 | 85 | 125 | +145 | +125 | 125 | 165 |
| 120 | 140 | 24 | 28 | +120 | +100 | 100 | 145 | +165 | +145 | 145 | 190 |
| 140 | 160 | 28 | 32 | +140 | +115 | 115 | 165 | +190 | +165 | 165 | 215 |
| 160 | 180 | 32 | 36 | +145 | +120 | 120 | 170 | +195 | +170 | 170 | 220 |
| 180 | 200 | 36 | 40 | +170 | +140 | 140 | 195 | +225 | +195 | 195 | 250 |
| 200 | 220 | 40 | 44 | +190 | +160 | 160 | 220 | +250 | +220 | 220 | 280 |
| 220 | 240 | 44 | 48 | +205 | +170 | 170 | 235 | +270 | +235 | 235 | 300 |

U µm oberes Grenzabmaß
 L µm unteres Grenzabmaß

Weitere Informationen

HR 1 | Wälzlager | <https://www.schaeffler.de/std/1D3D>

14 Einbau und Ausbau

Die Einbaumöglichkeiten und Ausbaumöglichkeiten der Zylinderrollenlager RSL müssen bei der Gestaltung der Lagerstelle berücksichtigt werden. Lose Sitze auf dem Bolzen ermöglichen eine einfache Montage ohne Einsatz thermischer oder mechanischer Verfahren ▶30 | 13.4. Da Zylinderrollenlager RSL nicht über einen selbsthaltenden Rollensatz verfügen, muss die Montagehülse für den Einbauvorgang genutzt werden.

Die axiale Befestigung beschreibt die Sicherung der Zylinderrollenlager RSL auf Bolzen und Planetenrad ▶31 | 13.5.

15 Produkttabellen

15.1 Erläuterungen

| | | |
|---------------------|----|---|
| B | mm | Breite des Innenrings |
| B _{AS} | mm | Breite der Anlaufscheibe |
| C _{0r} | N | statische Tragzahl, radial |
| C _r | N | dynamische Tragzahl, radial |
| C _{ur} | N | Ermüdungsgrenzbelastung, radial |
| d | mm | Bohrungsdurchmesser |
| d ₁ | mm | Borndurchmesser des Innenrings |
| d _a | mm | Anlagedurchmesser der Wellenschulter |
| D _{AS max} | mm | max. Außendurchmesser der Anlaufscheibe |
| E _w | mm | äußerer Hüllkreisdurchmesser |
| m | kg | Masse |
| r | mm | Kantenabstand |
| RV | mm | Kantenradius, optional |
| s _{min} | mm | min. Axialspiel |
| X | mm | Hilfsmaß zur Auslegung des Axialspiels |



Der Abstand B_a der Anlaufscheiben für Einzellager beträgt:

$$B_a = X + 2 \cdot B_{AS} + s_{min}$$

Der Abstand B_a der Anlaufscheiben für mehrreihige Lager, die aus Einzellagern aufgebaut sind, beträgt:

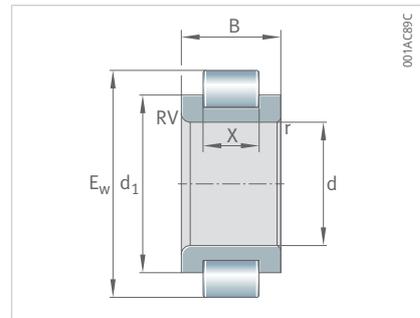
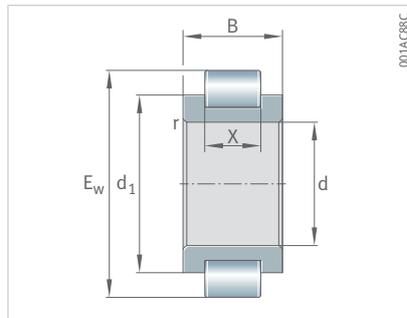
$$B_a = X + B + 2 \cdot B_{AS} + s_{min}$$

Der Wert B_a vergrößert sich entsprechend, wenn die Einzellager mit Abstand zueinander verbaut sind ►61 | 17.

B_{AS} ist mit (0/-0,1) toleriert. D_{AS max} muss Spiel zum Maß E_w haben.

15.2 Zylinderrollenlager RSL18 ohne Außenring

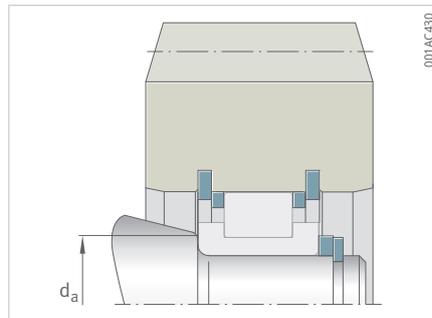
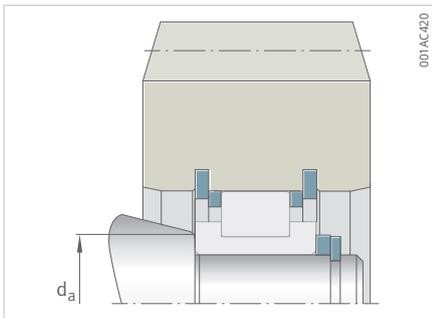
vollröllig
einreihig



mit Sonderradius, RSL18..-RV

| Kurzzeichen | d | E _w | B | X min. | r min. | RV |
|------------------|----|----------------|------|-----------|-----------|------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL183003-XL | 13 | 27,15 | 13 | 8 | 0,3 | - |
| RSL183003-XL-RV | 13 | 27,15 | 13 | 8 | 0,3 | 2,30 |
| RSL1830/17-XL | 17 | 27,15 | 14 | 8 | 0,3 | - |
| RSL1830/17-XL-RV | 17 | 27,15 | 14 | 8 | 0,3 | 2,30 |
| RSL182204-XL | 20 | 41,47 | 18 | 12 | 1 | - |
| RSL182204-XL-RV | 20 | 41,47 | 18 | 12 | 1 | 2,75 |
| RSL183004-XL | 20 | 36,81 | 16 | 9 | 0,6 | - |
| RSL183004-XL-RV | 20 | 36,81 | 16 | 9 | 0,6 | 3,00 |
| RSL183305-XL | 25 | 53,72 | 28 | 19 | 1,1 | - |
| RSL183305-XL-RV | 25 | 53,72 | 28 | 19 | 1,1 | 4,00 |
| RSL181005-XL | 25 | 42,51 | 12 | 6 | 0,6 | - |
| RSL181005-XL-RV | 25 | 42,51 | 12 | 6 | 0,6 | 2,75 |
| RSL183005-XL | 25 | 42,51 | 16 | 9 | 0,6 | - |
| RSL183005-XL-RV | 25 | 42,51 | 16 | 9 | 0,6 | 3,00 |
| RSL182205-XL | 25 | 46,52 | 18 | 12 | 1,1 | - |
| RSL182205-XL-RV | 25 | 46,52 | 18 | 12 | 1,1 | 2,75 |
| RSL182305-XL | 25 | 53,72 | 24 | 15 | 1,1 | - |
| RSL182305-XL-RV | 25 | 53,72 | 24 | 15 | 1,1 | 4,00 |
| RSL181006-XL | 30 | 49,6 | 13 | 7 | 1 | - |
| RSL181006-XL-RV | 30 | 49,6 | 13 | 7 | 1 | 2,75 |
| RSL183006-XL | 30 | 49,6 | 19 | 10 | 1 | - |
| RSL183006-XL-RV | 30 | 49,6 | 19 | 10 | 1 | 3,50 |
| RSL182206-XL | 30 | 55,19 | 20 | 14 | 1 | - |
| RSL182206-XL-RV | 30 | 55,19 | 20 | 14 | 1 | 2,75 |
| RSL182306-XL | 30 | 62,3 | 27 | 18 | 1,1 | - |
| RSL182306-XL-RV | 30 | 62,3 | 27 | 18 | 1,1 | 4,00 |
| RSL183306-XL | 30 | 62,3 | 30,2 | 21 | 1,1 | - |
| RSL183306-XL-RV | 30 | 62,3 | 30,2 | 21 | 1,1 | 4,00 |
| RSL183007-XL | 35 | 55,52 | 20 | 11 | 1 | - |
| RSL183007-XL-RV | 35 | 55,52 | 20 | 11 | 1 | 3,50 |
| RSL182207-XL | 35 | 63,97 | 23 | 15 | 1,1 | - |
| RSL182207-XL-RV | 35 | 63,97 | 23 | 15 | 1,1 | 3,50 |
| RSL182307-XL | 35 | 72,68 | 31 | 20 | 1,5 | - |
| RSL182307-XL-RV | 35 | 72,68 | 31 | 20 | 1,5 | 5,00 |
| RSL183307-XL | 35 | 72,68 | 34,9 | 22 | 1,5 | - |
| RSL183307-XL-RV | 35 | 72,68 | 34,9 | 22 | 1,5 | 5,00 |
| RSL183008-XL | 40 | 61,74 | 21 | 12 | 1 | - |
| RSL183008-XL-RV | 40 | 61,74 | 21 | 12 | 1 | 3,50 |
| RSL182208-XL | 40 | 70,94 | 23 | 15 | 1,1 | - |
| RSL182208-XL-RV | 40 | 70,94 | 23 | 15 | 1,1 | 3,50 |

15



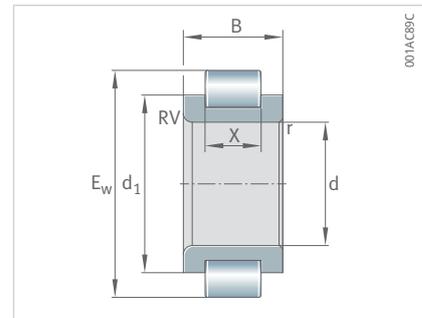
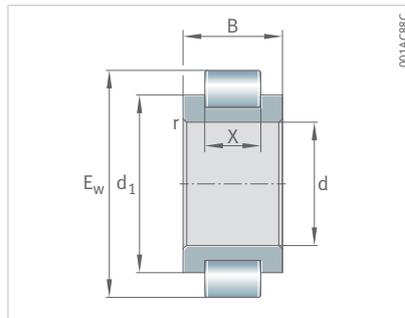
Anschlussmaß an Welle

Anschlussmaß an Welle

| d₁ max. mm | d_a min. mm | C_r N | C_{0r} N | C_{ur} N | m kg |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 22,9 | 22,9 | 18400 | 16100 | 2850 | 0,03 |
| 22,9 | 22,9 | 18400 | 16100 | 2850 | 0,03 |
| 24,4 | 24,4 | 23400 | 19600 | 3300 | 0,04 |
| 24,4 | 24,4 | 23400 | 19600 | 3300 | 0,04 |
| 30,3 | 30,3 | 45500 | 37000 | 6200 | 0,1 |
| 30,3 | 30,3 | 45500 | 37000 | 6200 | 0,1 |
| 28,8 | 28,8 | 30500 | 26000 | 4550 | 0,06 |
| 28,8 | 28,8 | 30500 | 26000 | 4550 | 0,06 |
| 36,7 | 36,7 | 89000 | 76000 | 12900 | 0,26 |
| 36,7 | 36,7 | 89000 | 76000 | 12900 | 0,26 |
| 34,6 | 34,6 | 26600 | 19300 | 3500 | 0,06 |
| 34,6 | 34,6 | 26600 | 19300 | 3500 | 0,06 |
| 34,6 | 34,6 | 35000 | 32000 | 5600 | 0,08 |
| 34,6 | 34,6 | 35000 | 32000 | 5600 | 0,08 |
| 35,3 | 35,3 | 51000 | 44500 | 7500 | 0,12 |
| 53,3 | 53,3 | 51000 | 44500 | 7500 | 0,12 |
| 34,6 | 34,5 | 73000 | 59000 | 9600 | 0,21 |
| 34,6 | 34,6 | 73000 | 59000 | 9600 | 0,21 |
| 40 | 40 | 32500 | 27500 | 4900 | 0,08 |
| 40 | 40 | 32500 | 27500 | 4900 | 0,06 |
| 40 | 40 | 45000 | 42000 | 7600 | 0,12 |
| 40 | 40 | 45000 | 42000 | 7600 | 0,12 |
| 42 | 42 | 70000 | 64000 | 10400 | 0,19 |
| 42 | 42 | 70000 | 64000 | 10400 | 0,19 |
| 44,3 | 44,3 | 100000 | 87000 | 14800 | 0,34 |
| 44,3 | 44,3 | 100000 | 87000 | 14800 | 0,34 |
| 43,3 | 43,3 | 114000 | 102000 | 6800 | 0,37 |
| 43,3 | 43,3 | 114000 | 102000 | 6800 | 0,37 |
| 44,9 | 44,9 | 55000 | 53000 | 9600 | 0,15 |
| 44,9 | 44,9 | 55000 | 53000 | 9600 | 0,15 |
| 47 | 47 | 88000 | 78000 | 12900 | 0,27 |
| 47 | 47 | 88000 | 78000 | 12900 | 0,27 |
| 50,7 | 50,7 | 126000 | 110000 | 20500 | 0,5 |
| 50,7 | 50,7 | 126000 | 110000 | 20500 | 0,5 |
| 50,3 | 50,3 | 136000 | 122000 | 5800 | 0,55 |
| 50,3 | 50,3 | 136000 | 122000 | 5800 | 0,55 |
| 50,5 | 50,5 | 66000 | 67000 | 11400 | 0,2 |
| 50,5 | 50,5 | 66000 | 67000 | 11400 | 0,2 |
| 54 | 54 | 97000 | 91000 | 15200 | 0,34 |
| 54 | 54 | 97000 | 91000 | 15200 | 0,34 |

15.2 Zylinderrollenlager RSL18 ohne Außenring

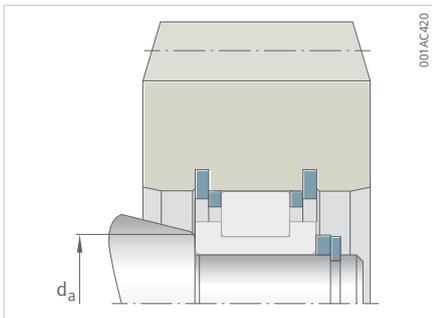
vollröllig
einreihig



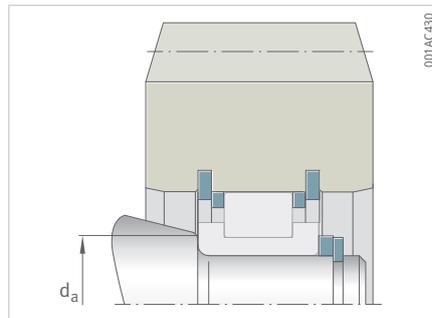
mit Sonderradius, RSL18..-RV

| Kurzzeichen | d | E _w | B | X min. | r min. | RV |
|-----------------|----|----------------|------|-----------|-----------|------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL182308-XL | 40 | 83,12 | 33 | 24 | 1,5 | - |
| RSL182308-XL-RV | 40 | 83,12 | 33 | 24 | 1,5 | 4,00 |
| RSL183308-XL | 40 | 83,12 | 36,5 | 27 | 1,5 | - |
| RSL183308-XL-RV | 40 | 83,12 | 36,5 | 27 | 1,5 | 4,50 |
| RSL183009-XL | 45 | 66,85 | 23 | 12 | 1 | - |
| RSL183009-XL-RV | 45 | 66,85 | 23 | 12 | 1 | 4,00 |
| RSL182209-XL | 45 | 74,43 | 23 | 15 | 1,1 | - |
| RSL182209-XL-RV | 45 | 74,43 | 23 | 15 | 1,1 | 3,50 |
| RSL182309-XL | 45 | 88,32 | 36 | 24 | 1,5 | - |
| RSL182309-XL-RV | 45 | 88,32 | 36 | 24 | 1,5 | 5,00 |
| RSL183309-XL | 45 | 88,32 | 39,7 | 27 | 1,5 | - |
| RSL183309-XL-RV | 45 | 88,32 | 39,7 | 27 | 1,5 | 5,00 |
| RSL183010-XL | 50 | 72,33 | 23 | 14 | 1 | - |
| RSL183010-XL-RV | 50 | 72,33 | 23 | 14 | 1 | 3,00 |
| RSL182210-XL | 50 | 81,4 | 23 | 15 | 1,1 | - |
| RSL182210-XL-RV | 50 | 81,4 | 23 | 15 | 1,1 | 3,50 |
| RSL182310-XL | 50 | 98,72 | 40 | 28 | 2 | - |
| RSL182310-XL-RV | 50 | 98,72 | 40 | 28 | 2 | 5,00 |
| RSL183310-XL | 50 | 98,72 | 44,4 | 32 | 2 | - |
| RSL183310-XL-RV | 50 | 98,72 | 44,4 | 32 | 2 | 5,00 |
| RSL183011-XL | 55 | 83,54 | 26 | 17 | 1,1 | - |
| RSL183011-XL-RV | 55 | 83,54 | 26 | 17 | 1,1 | 4,00 |
| RSL182211-XL | 55 | 88,81 | 25 | 18 | 1,5 | - |
| RSL182211-XL-RV | 55 | 88,81 | 25 | 18 | 1,5 | 3,00 |
| RSL182311-XL | 55 | 109,11 | 43 | 30 | 2 | - |
| RSL182311-XL-RV | 55 | 109,11 | 43 | 30 | 2 | 5,00 |
| RSL183012-XL | 60 | 86,74 | 26 | 17 | 1,1 | - |
| RSL183012-XL-RV | 60 | 86,74 | 26 | 17 | 1,1 | 4,00 |
| RSL182212-XL | 60 | 99,17 | 28 | 14 | 1,5 | - |
| RSL182212-XL-RV | 60 | 99,17 | 28 | 20 | 1,5 | 3,50 |
| RSL182312-XL | 60 | 115,62 | 46 | 30 | 2 | - |
| RSL182312-XL-RV | 60 | 115,62 | 46 | 30 | 2 | 7,00 |
| RSL183013-XL | 65 | 93,09 | 26 | 17 | 1,1 | - |
| RSL183013-XL-RV | 65 | 93,09 | 26 | 17 | 1,1 | 4,00 |
| RSL182213-XL | 65 | 106,25 | 31 | 22 | 1,5 | - |
| RSL182213-XL-RV | 65 | 106,25 | 31 | 22 | 1,5 | 4,00 |
| RSL182313-A | 65 | 126,69 | 48 | 22 | 2,1 | - |
| RSL183014-XL | 70 | 100,28 | 30 | 18 | 1,1 | - |
| RSL183014-XL-RV | 70 | 100,28 | 30 | 18 | 1,1 | 4,00 |
| RSL182214-XL | 70 | 111,01 | 31 | 22 | 1,5 | - |

15



Anschlussmaß an Welle

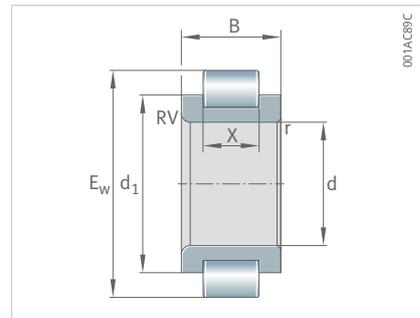
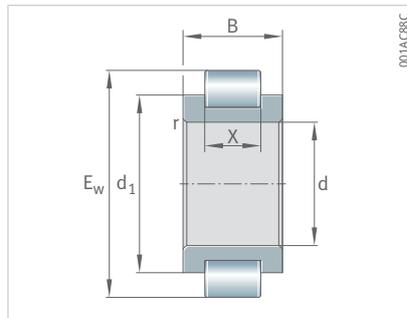


Anschlussmaß an Welle

| d₁ max. mm | d_a min. mm | C_r N | C_{0r} N | C_{ur} N | m kg |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 50,5 | 50,5 | 170000 | 153000 | 29000 | 0,74 |
| 50,5 | 50,5 | 170000 | 153000 | 29000 | 0,74 |
| 57,1 | 57,1 | 187000 | 153000 | 33000 | 0,82 |
| 57,1 | 57,1 | 187000 | 153000 | 33000 | 0,82 |
| 55,3 | 55,3 | 70000 | 74000 | 12700 | 0,23 |
| 55,3 | 55,3 | 70000 | 74000 | 12700 | 0,23 |
| 57,5 | 57,5 | 101000 | 98000 | 16300 | 0,34 |
| 57,5 | 57,5 | 101000 | 98000 | 16300 | 0,34 |
| 61,1 | 61,1 | 181000 | 163000 | 30500 | 0,81 |
| 61,1 | 61,1 | 181000 | 163000 | 30500 | 0,81 |
| 62,3 | 62,3 | 199000 | 192000 | 36500 | 0,93 |
| 62,3 | 62,3 | 199000 | 192000 | 36500 | 0,93 |
| 59,1 | 59,1 | 88000 | 94000 | 15300 | 0,25 |
| 59,1 | 59,1 | 88000 | 94000 | 15300 | 0,25 |
| 64,4 | 64,4 | 109000 | 111000 | 18500 | 0,41 |
| 64,4 | 64,4 | 109000 | 111000 | 18500 | 0,41 |
| 68,3 | 68,3 | 232000 | 215000 | 41000 | 1,17 |
| 68,3 | 68,3 | 232000 | 215000 | 41000 | 1,17 |
| 68,3 | 68,3 | 260000 | 248000 | 47500 | 1,32 |
| 68,3 | 68,3 | 260000 | 248000 | 47500 | 1,32 |
| 68,5 | 68,5 | 120000 | 136000 | 23000 | 0,45 |
| 68,5 | 68,5 | 120000 | 136000 | 23000 | 0,45 |
| 70 | 70 | 140000 | 148000 | 25500 | 0,54 |
| 70 | 70 | 140000 | 148000 | 25500 | 0,54 |
| 75,5 | 75,5 | 270000 | 250000 | 48500 | 1,57 |
| 75,5 | 75,5 | 270000 | 250000 | 48500 | 1,57 |
| 71,1 | 71,1 | 123000 | 143000 | 24100 | 0,43 |
| 71,1 | 71,1 | 123000 | 143000 | 24100 | 0,43 |
| 76,8 | 76,8 | 169000 | 176000 | 33000 | 0,76 |
| 76,8 | 76,8 | 169000 | 176000 | 33000 | 0,76 |
| 71,7 | 71,7 | 285000 | 275000 | 53000 | 1,78 |
| 71,7 | 71,7 | 285000 | 275000 | 53000 | 1,78 |
| 78,1 | 78,1 | 130000 | 157000 | 26500 | 0,5 |
| 78,1 | 78,1 | 130000 | 157000 | 26500 | 0,5 |
| 82,3 | 82,3 | 198000 | 210000 | 39500 | 0,95 |
| 82,3 | 82,3 | 198000 | 210000 | 39500 | 0,95 |
| 90 | 90 | 310000 | 345000 | 55000 | 2,36 |
| 81,5 | 81,5 | 153000 | 174000 | 30000 | 0,6 |
| 81,5 | 81,5 | 153000 | 174000 | 30000 | 0,6 |
| 87 | 87 | 205000 | 223000 | 42000 | 0,98 |

15.2 Zylinderrollenlager RSL18 ohne Außenring

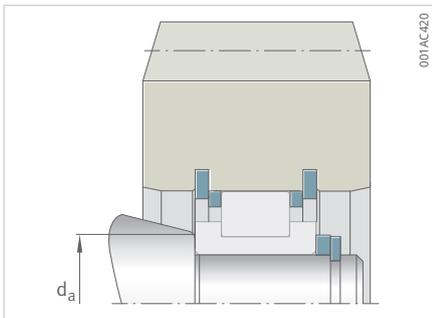
vollröllig
einreihig



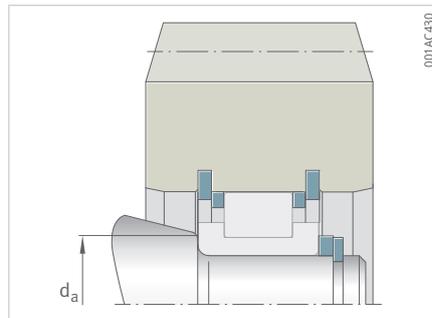
mit Sonderradius, RSL18..-RV

| Kurzzeichen | d | E _w | B | X min. | r min. | RV |
|-----------------|-----|----------------|-----|-----------|-----------|------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL182214-XL-RV | 70 | 111,01 | 31 | 22 | 1,5 | 4,00 |
| RSL182314-A | 70 | 132,14 | 51 | 36 | 2,1 | - |
| RSL183015-XL | 75 | 107,9 | 30 | 18 | 1,1 | - |
| RSL183015-XL-RV | 75 | 107,9 | 30 | 18 | 1,1 | 5,00 |
| RSL182215-XL | 75 | 115,78 | 31 | 22 | 1,5 | - |
| RSL182215-XL-RV | 75 | 115,78 | 31 | 22 | 1,5 | 4,00 |
| RSL182315-A | 75 | 143,22 | 55 | 40 | 2,1 | - |
| RSL183016-XL | 80 | 116,99 | 34 | 20 | 1,1 | - |
| RSL183016-XL-RV | 80 | 116,99 | 34 | 20 | 1,1 | 5,50 |
| RSL182216-A | 80 | 125,81 | 33 | 24 | 2 | - |
| RSL182316-A | 80 | 154,24 | 58 | 44 | 2,1 | - |
| RSL183017-A | 85 | 121,44 | 34 | 20 | 1,1 | - |
| RSL182217-A | 85 | 133,21 | 36 | 26 | 2 | - |
| RSL182317-A | 85 | 163,01 | 60 | 44 | 3 | - |
| RSL183018-A | 90 | 130,11 | 37 | 22 | 1,5 | - |
| RSL182218-A | 90 | 140,61 | 40 | 28 | 2 | - |
| RSL182318-A | 90 | 165,26 | 64 | 48 | 3 | - |
| RSL183020-A | 100 | 139,65 | 37 | 22 | 1,5 | - |
| RSL182320-A | 100 | 187,3 | 73 | 55 | 3 | - |
| RSL182220-A | 100 | 162,81 | 46 | 34 | 2,1 | - |
| RSL182322-A | 110 | 218,27 | 80 | 56 | 3 | - |
| RSL183022-A | 110 | 156,13 | 45 | 26 | 2 | - |
| RSL182222-A | 110 | 177 | 53 | 36 | 2,1 | - |
| RSL183024-A | 120 | 167,58 | 46 | 26 | 2 | - |
| RSL182224-A | 120 | 192,32 | 58 | 40 | 2,1 | - |
| RSL183026-A | 130 | 183,81 | 52 | 34 | 2 | - |
| RSL182226-A | 130 | 192,32 | 64 | 44 | 3 | - |
| RSL182326-A | 130 | 247,9 | 93 | 68 | 4 | - |
| RSL182228-TB | 140 | 221,12 | 68 | 48 | 3 | - |
| RSL182328-A | 140 | 264,45 | 102 | 72 | 4 | - |
| RSL183030-A | 150 | 206,8 | 56 | 34 | 2,1 | - |
| RSL182330-A | 150 | 286,49 | 108 | 80 | 4 | - |
| RSL183032-A | 160 | 224,8 | 60 | 36 | 2,1 | - |
| RSL183034-A | 170 | 242,85 | 67 | 44 | 2,1 | - |

15



Anschlussmaß an Welle

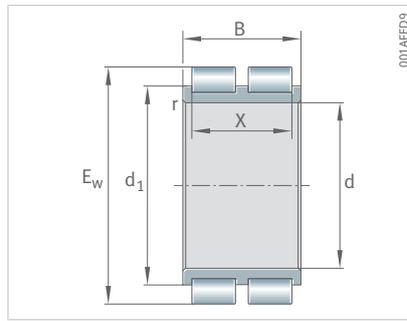


Anschlussmaß an Welle

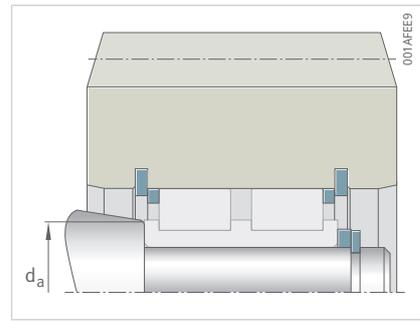
| d₁ max. mm | d_a min. mm | C_r N | C_{0r} N | C_{ur} N | m kg |
|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| 87 | 87 | 205000 | 223000 | 42000 | 0,98 |
| 94 | 94 | 340000 | 385000 | 60000 | 2,63 |
| 89 | 89 | 162000 | 192000 | 33000 | 0,73 |
| 89 | 89 | 162000 | 192000 | 33000 | 0,73 |
| 91,8 | 91,8 | 212000 | 236000 | 44500 | 1,03 |
| 91,8 | 91,8 | 212000 | 236000 | 44500 | 1,03 |
| 102 | 102 | 405000 | 465000 | 72000 | 3,43 |
| 95 | 95 | 193000 | 220000 | 41500 | 0,97 |
| 95 | 95 | 193000 | 220000 | 41500 | 0,97 |
| 98,5 | 98,5 | 223000 | 280000 | 41500 | 1,33 |
| 110 | 110 | 475000 | 560000 | 82000 | 4,33 |
| 99,5 | 99,5 | 175000 | 231000 | 34500 | 1 |
| 104,5 | 104,5 | 255000 | 320000 | 47500 | 1,61 |
| 118,2 | 118 | 500000 | 610000 | 88000 | 4,58 |
| 106,5 | 106,5 | 205000 | 275000 | 41000 | 1,28 |
| 110 | 110 | 285000 | 365000 | 54000 | 1,96 |
| 117,5 | 117,5 | 550000 | 650000 | 96000 | 5,15 |
| 116 | 116 | 216000 | 300000 | 43500 | 1,38 |
| 133 | 133 | 700000 | 850000 | 122000 | 7,75 |
| 127,5 | 127,5 | 390000 | 510000 | 74000 | 3,35 |
| 151,5 | 151,5 | 840000 | 970000 | 133000 | 11,5 |
| 127,5 | 127,5 | 280000 | 385000 | 55000 | 2,09 |
| 137 | 137 | 450000 | 580000 | 83000 | 4,22 |
| 139 | 139 | 295000 | 425000 | 59000 | 2,41 |
| 151 | 151 | 530000 | 720000 | 100000 | 5,57 |
| 149 | 149 | 425000 | 600000 | 84000 | 3,45 |
| 162,3 | 162,3 | 620000 | 850000 | 115000 | 7,08 |
| 176 | 176 | 1110000 | 1380000 | 184000 | 17,4 |
| 174 | 174 | 720000 | 1000000 | 134000 | 8,6 |
| 187,5 | 187,5 | 1250000 | 1570000 | 205000 | 21,1 |
| 170,5 | 170,5 | 475000 | 700000 | 93000 | 4,41 |
| 203,3 | 203,3 | 1490000 | 1900000 | 220000 | 27,2 |
| 185 | 185 | 540000 | 800000 | 105000 | 5,82 |
| 198,1 | 198,1 | 700000 | 1050000 | 135000 | 8,3 |

15.3 Zylinderrollenlager RSL1850 ohne Außenring

vollrollig
zweireihig



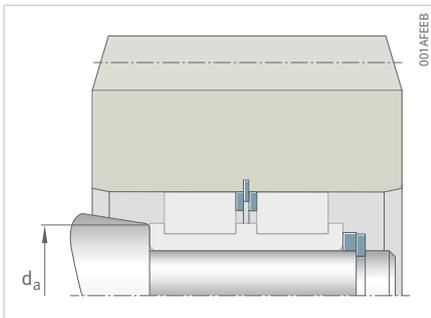
Standardausführung der zweireihigen Lager



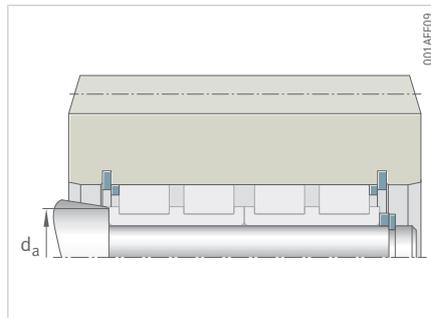
Anschlussmaß an Welle

| Kurzzeichen | d | E _w | B | X min. | r min. |
|--------------|-----|----------------|-----|-----------|-----------|
| | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL185005 | 25 | 42,51 | 30 | 23 | 0,6 |
| RSL185006 | 30 | 49,6 | 34 | 26 | 1 |
| RSL185007 | 35 | 55,52 | 36 | 28 | 1 |
| RSL185008 | 40 | 61,74 | 38 | 30 | 1 |
| RSL185009 | 45 | 66,85 | 40 | 30 | 1 |
| RSL185010 | 50 | 72,33 | 40 | 33 | 1 |
| RSL185011 | 55 | 83,54 | 46 | 39 | 1,1 |
| RSL185012 | 60 | 86,74 | 46 | 39 | 1,1 |
| RSL185013 | 65 | 93,09 | 46 | 39 | 1,1 |
| RSL185014 | 70 | 100,28 | 54 | 42 | 1,1 |
| RSL185015 | 75 | 107,9 | 54 | 42 | 1,1 |
| RSL185016 | 80 | 116,99 | 60 | 47 | 1,1 |
| RSL185017 | 85 | 121,44 | 60 | 47 | 1,1 |
| RSL185018 | 90 | 130,11 | 67 | 52 | 1,5 |
| RSL185020 | 100 | 139,65 | 67 | 52 | 1,5 |
| RSL185022 | 110 | 156,13 | 80 | 62 | 2 |
| RSL185024 | 120 | 167,58 | 80 | 62 | 2 |
| RSL185026 | 130 | 183,81 | 95 | 78 | 2 |
| RSL185030 | 150 | 206,8 | 100 | 80 | 2,1 |
| RSL185032 | 160 | 224,8 | 109 | 86 | 2,1 |
| RSL185034-XL | 170 | 242,85 | 122 | 100 | 2,1 |
| RSL185034 | 170 | 242,85 | 122 | 100 | 2,1 |

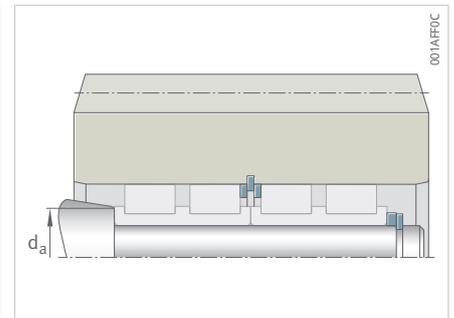
15



Anschlussmaß an Welle



Anschlussmaß an Welle

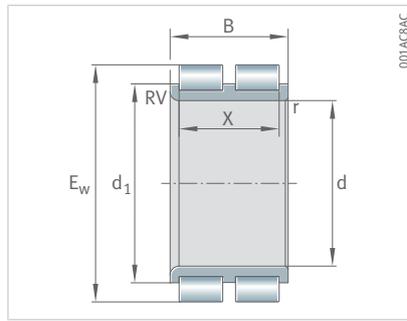


Anschlussmaß an Welle

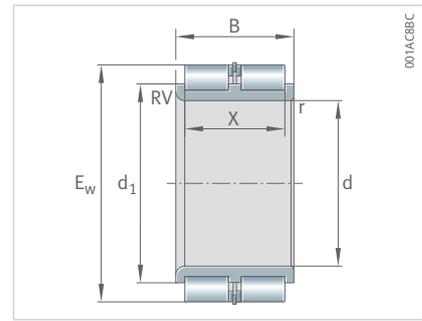
| d_1 max. mm | d_a min. mm | C_r N | C_{0r} N | C_{ur} N | m kg |
|---------------------|---------------------|------------|---------------|---------------|---------|
| 34,5 | 34,5 | 53000 | 64000 | 9100 | 0,15 |
| 40 | 40 | 69000 | 84000 | 12300 | 0,22 |
| 44,9 | 44,9 | 83000 | 107000 | 15600 | 0,28 |
| 50,5 | 50,5 | 100000 | 133000 | 18400 | 0,35 |
| 55,3 | 55,5 | 106000 | 148000 | 20500 | 0,42 |
| 59,1 | 59,5 | 134000 | 188000 | 24800 | 0,46 |
| 68,5 | 68,5 | 182000 | 275000 | 37000 | 0,86 |
| 71,7 | 71,5 | 187000 | 285000 | 39000 | 0,79 |
| 78,1 | 78 | 197000 | 315000 | 43000 | 0,94 |
| 81,5 | 81,5 | 233000 | 350000 | 48500 | 1,12 |
| 89 | 89 | 245000 | 385000 | 54000 | 1,46 |
| 95 | 95 | 290000 | 440000 | 66000 | 1,84 |
| 99 | 99,5 | 300000 | 465000 | 69000 | 1,9 |
| 106,1 | 106,5 | 350000 | 550000 | 82000 | 2,48 |
| 115,7 | 116 | 370000 | 600000 | 87000 | 2,6 |
| 127,3 | 128 | 485000 | 770000 | 111000 | 3,95 |
| 138,8 | 139 | 510000 | 850000 | 119000 | 4,55 |
| 148,6 | 149 | 730000 | 1210000 | 167000 | 6,7 |
| 170 | 170,5 | 810000 | 1390000 | 186000 | 8,2 |
| 184,8 | 185 | 930000 | 1610000 | 210000 | 11 |
| 198,1 | 198,5 | 1360000 | 2110000 | 330000 | 15,6 |
| 198,1 | 198,5 | 1200000 | 2110000 | 270000 | 15,6 |

15.4 Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring

vollrollig
zweireihig



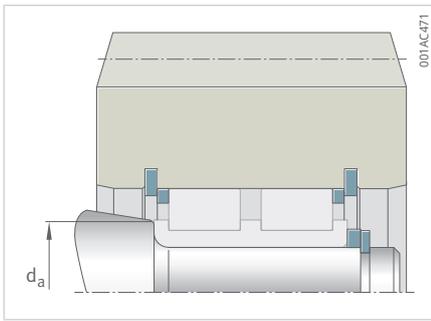
mit Sonderradius, RSL...-RV



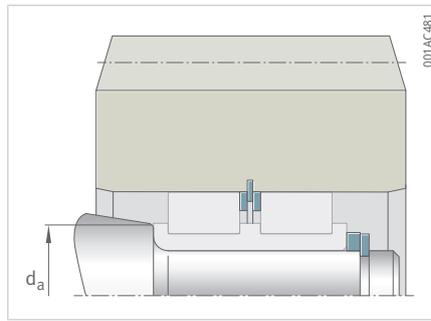
mit Sonderradius und Scheibenpaket, RSL...-RV-DP

15

| Kurzzeichen | d | E _w | B | X min. | r min. | RV |
|---------------------------|----|----------------|------|-----------|-----------|------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL20×32,17×23-XL-RV | 20 | 32,17 | 23 | 17,2 | 0,3 | 2,50 |
| RSL20×32,17×23-XL-RV-DP | 20 | 32,17 | 23 | 17,2 | 0,3 | 2,50 |
| RSL20×36,81×30-XL-RV | 20 | 36,81 | 30 | 19 | 0,6 | 2,30 |
| RSL20×36,81×30-XL-RV-DP | 20 | 36,81 | 30 | 19 | 0,6 | 2,30 |
| RSL22×35,5×24,5-XL-RV | 22 | 35,5 | 24,5 | 19 | 0,3 | 2,20 |
| RSL22×35,5×24,5-XL-RV-DP | 22 | 35,5 | 24,5 | 19 | 0,3 | 2,20 |
| RSL22×35,5×28-XL-RV | 22 | 35,5 | 28 | 23 | 0,3 | 2,30 |
| RSL22×35,5×28-XL-RV-DP | 22 | 35,5 | 28 | 23 | 0,3 | 2,30 |
| RSL22×38,75×22,5-XL-RV | 22 | 38,75 | 22,5 | 17,2 | 0,6 | 2,40 |
| RSL22×38,75×22,5-XL-RV-DP | 22 | 38,75 | 22,5 | 17,2 | 0,6 | 2,40 |
| RSL25×38,58×24,5-XL-RV | 25 | 38,58 | 24,5 | 19,2 | 0,3 | 2,30 |
| RSL25×38,58×24,5-XL-RV-DP | 25 | 38,58 | 24,5 | 19,2 | 0,3 | 2,30 |
| RSL25×38,58×30-XL-RV | 25 | 38,58 | 30 | 23,2 | 0,3 | 3,00 |
| RSL25×38,58×30-XL-RV-DP | 25 | 38,58 | 30 | 23,2 | 0,3 | 3,00 |
| RSL25×42,51×24-XL-RV | 25 | 42,51 | 24 | 17 | 0,6 | 3,00 |
| RSL25×42,51×24-XL-RV-DP | 25 | 42,51 | 24 | 17 | 0,6 | 3,00 |
| RSL25×42,51×30-XL-RV | 25 | 42,51 | 23 | 23 | 0,6 | 3,00 |
| RSL25×42,51×30-XL-RV-DP | 25 | 42,51 | 23 | 23 | 0,6 | 3,00 |
| RSL30×43,5×24,5-XL-RV | 30 | 43,5 | 24,5 | 19,2 | 0,3 | 2,30 |
| RSL30×43,5×24,5-XL-RV-DP | 30 | 43,5 | 24,5 | 19,2 | 0,3 | 2,30 |
| RSL30×43,5×30-XL-RV | 30 | 43,5 | 30 | 23,2 | 0,3 | 3,00 |
| RSL30×43,5×30-XL-RV-DP | 30 | 43,5 | 30 | 23,2 | 0,3 | 3,00 |
| RSL30×49,6×25-XL-RV | 30 | 49,6 | 25 | 19,3 | 1 | 2,50 |
| RSL30×49,6×25-XL-RV-DP | 30 | 49,6 | 25 | 19,3 | 1 | 2,50 |
| RSL30×49,6×32-XL-RV | 30 | 49,6 | 32 | 25,3 | 1 | 3,00 |
| RSL30×49,6×32-XL-RV-DP | 30 | 49,6 | 32 | 25,3 | 1 | 3,00 |
| RSL35×49,72×28-XL-RV | 35 | 49,72 | 28 | 21,3 | 0,6 | 3,00 |
| RSL35×49,72×28-XL-RV-DP | 35 | 49,72 | 28 | 21,3 | 0,6 | 3,00 |
| RSL35×49,72×36-XL-RV | 35 | 49,72 | 36 | 29,3 | 0,6 | 2,75 |
| RSL35×49,72×36-XL-RV-DP | 35 | 49,72 | 36 | 29,3 | 0,6 | 2,75 |
| RSL35×55,52×27-XL-RV | 35 | 55,52 | 27 | 20,2 | 1 | 3,00 |
| RSL35×55,52×27-XL-RV-DP | 35 | 55,52 | 27 | 20,2 | 1 | 3,00 |
| RSL35×55,52×34-XL-RV | 35 | 55,52 | 34 | 27,2 | 1 | 3,00 |
| RSL35×55,52×34-XL-RV-DP | 35 | 55,52 | 34 | 27,2 | 1 | 3,00 |
| RSL40×56,09×28-XL-RV | 40 | 56,09 | 28 | 21 | 0,6 | 3,00 |
| RSL40×56,09×28-XL-RV-DP | 40 | 56,09 | 28 | 21 | 0,6 | 3,00 |
| RSL40×56,09×36-XL-RV | 40 | 56,09 | 36 | 29 | 0,6 | 3,00 |
| RSL40×56,09×36-XL-RV-DP | 40 | 56,09 | 36 | 29 | 0,6 | 3,00 |
| RSL40×61,74×28-XL-RV | 40 | 61,74 | 28 | 21 | 1 | 3,00 |
| RSL40×61,74×28-XL-RV-DP | 40 | 61,74 | 28 | 21 | 1 | 3,00 |



Anschlussmaß an Welle

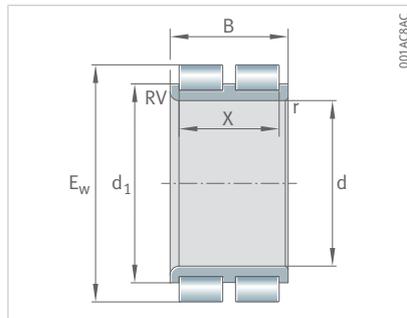


Anschlussmaß an Welle

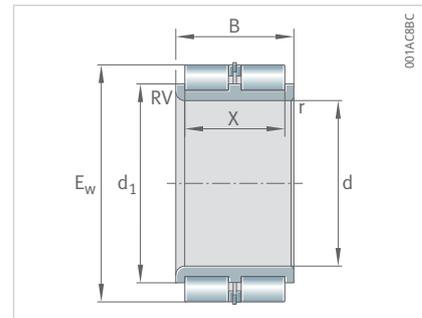
| d₁ max. mm | d_a min. mm | C_r N | C_{0r} N | C_{ur} N | m kg |
|--|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 27,87 | 27,5 | 30500 | 32500 | 5600 | 0,06 |
| 27,87 | 27,5 | 30500 | 32500 | 5600 | 0,06 |
| 29,2 | 28,5 | 53000 | 52000 | 9100 | 0,12 |
| 29,2 | 28,5 | 53000 | 52000 | 9100 | 0,12 |
| 29,2 | 29 | 40500 | 41000 | 6800 | 0,08 |
| 29,2 | 29 | 40500 | 41000 | 6800 | 0,08 |
| 29,2 | 29 | 51000 | 55000 | 9500 | 0,09 |
| 29,2 | 29 | 51000 | 55000 | 9500 | 0,09 |
| 30,85 | 30,5 | 37000 | 33500 | 6100 | 0,09 |
| 30,85 | 30,5 | 37000 | 33500 | 6100 | 0,09 |
| 32,28 | 32 | 43000 | 46500 | 7700 | 0,09 |
| 32,28 | 32 | 43000 | 46500 | 7700 | 0,09 |
| 32,28 | 32 | 54000 | 62000 | 10700 | 0,11 |
| 32,28 | 32 | 54000 | 62000 | 10700 | 0,11 |
| 34,61 | 34,5 | 40500 | 38500 | 7000 | 0,12 |
| 34,61 | 34,5 | 40500 | 38500 | 7000 | 0,12 |
| 34,61 | 34,5 | 60000 | 64000 | 11300 | 0,15 |
| 34,61 | 34,5 | 60000 | 64000 | 11300 | 0,15 |
| 37,2 | 37 | 47000 | 54000 | 9000 | 0,1 |
| 37,2 | 37 | 47000 | 54000 | 9000 | 0,1 |
| 37,2 | 37 | 59000 | 73000 | 12600 | 0,13 |
| 37,2 | 37 | 59000 | 73000 | 12600 | 0,13 |
| 40 | 40 | 56000 | 55000 | 9800 | 0,16 |
| 40 | 40 | 56000 | 55000 | 9800 | 0,16 |
| 40 | 40 | 78000 | 84000 | 15200 | 0,21 |
| 40 | 40 | 78000 | 84000 | 15200 | 0,21 |
| 43,42 | 43 | 59000 | 76000 | 12900 | 0,15 |
| 43,42 | 43 | 59000 | 76000 | 12900 | 0,15 |
| 43,42 | 43 | 84000 | 119000 | 20500 | 0,2 |
| 43,42 | 43 | 84000 | 119000 | 20500 | 0,2 |
| 44,92 | 44,5 | 66000 | 68000 | 12000 | 0,2 |
| 44,92 | 44,5 | 66000 | 68000 | 12000 | 0,2 |
| 44,92 | 44,5 | 94000 | 107000 | 19200 | 0,27 |
| 44,92 | 44,5 | 94000 | 107000 | 19200 | 0,27 |
| 49,79 | 49,5 | 64000 | 88000 | 14900 | 0,2 |
| 49,79 | 49,5 | 64000 | 88000 | 14900 | 0,2 |
| 49,79 | 49,5 | 91000 | 138000 | 23800 | 0,26 |
| 49,79 | 49,5 | 91000 | 138000 | 23800 | 0,26 |
| 50,54 | 50,5 | 78000 | 83000 | 14900 | 0,25 |
| 50,54 | 50,5 | 78000 | 83000 | 14900 | 0,25 |

15.4 Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring

vollrollig
zweireihig



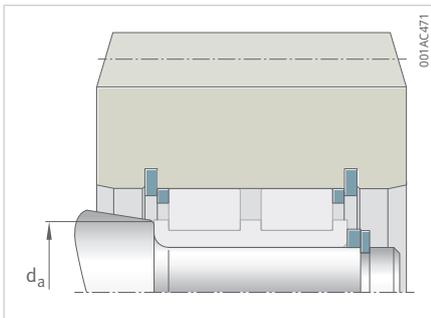
mit Sonderradius, RSL...-RV



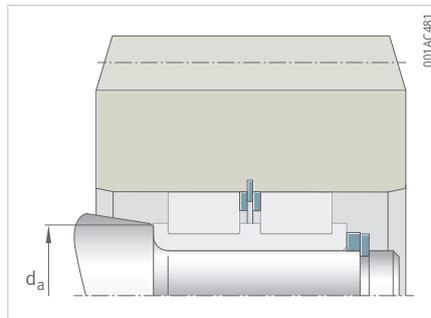
mit Sonderradius und Scheibenpaket, RSL...-RV-DP

| Kurzzeichen | d | E _w | B | X min. | r min. | RV |
|-------------------------|----|----------------|----|-----------|-----------|------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL40×61,74×36-XL-RV | 40 | 61,74 | 36 | 29 | 1 | 3,00 |
| RSL40×61,74×36-XL-RV-DP | 40 | 61,74 | 36 | 29 | 1 | 3,00 |
| RSL45×61,55×30-XL-RV | 45 | 61,55 | 30 | 23,2 | 0,6 | 3,00 |
| RSL45×61,55×30-XL-RV-DP | 45 | 61,55 | 30 | 23,2 | 0,6 | 3,00 |
| RSL45×61,55×36-XL-RV | 45 | 61,55 | 36 | 29,2 | 0,6 | 3,00 |
| RSL45×61,55×36-XL-RV-DP | 45 | 61,55 | 36 | 29,2 | 0,6 | 3,00 |
| RSL45×66,85×28-XL-RV | 45 | 66,85 | 28 | 21,2 | 1 | 3,00 |
| RSL45×66,85×28-XL-RV-DP | 45 | 66,85 | 28 | 21,2 | 1 | 3,00 |
| RSL45×66,85×40-XL-RV | 45 | 66,85 | 40 | 33,2 | 1 | 3,50 |
| RSL45×66,85×40-XL-RV-DP | 45 | 66,85 | 40 | 33,2 | 1 | 3,50 |
| RSL45×74,43×44-XL-RV | 45 | 74,43 | 44 | 37,1 | 1,1 | 3,00 |
| RSL45×74,43×44-XL-RV-DP | 45 | 74,43 | 44 | 37,1 | 1,1 | 3,00 |
| RSL50×69,67×32-XL-RV | 50 | 69,67 | 32 | 25,2 | 0,6 | 3,00 |
| RSL50×69,67×32-XL-RV-DP | 50 | 69,67 | 32 | 25,2 | 0,6 | 3,00 |
| RSL50×69,67×40-XL-RV | 50 | 69,67 | 40 | 33,2 | 0,6 | 3,00 |
| RSL50×69,67×40-XL-RV-DP | 50 | 69,67 | 40 | 33,2 | 0,6 | 3,00 |
| RSL50×72,33×30-XL-RV | 50 | 72,33 | 30 | 23,4 | 1 | 3,00 |
| RSL50×72,33×30-XL-RV-DP | 50 | 72,33 | 30 | 23,4 | 1 | 3,00 |
| RSL50×72,33×40-XL-RV | 50 | 72,33 | 40 | 33,4 | 1 | 3,00 |
| RSL50×72,33×40-XL-RV-DP | 50 | 72,33 | 40 | 33,4 | 1 | 3,00 |
| RSL50×72,33×48-XL-RV | 50 | 72,33 | 48 | 41,4 | 1 | 3,00 |
| RSL50×72,33×48-XL-RV-DP | 50 | 72,33 | 48 | 41,4 | 1 | 3,00 |
| RSL50×81,4×44-XL-RV | 50 | 81,4 | 44 | 37,1 | 1,1 | 3,00 |
| RSL50×81,4×44-XL-RV-DP | 50 | 81,4 | 44 | 37,1 | 1,1 | 3,00 |
| RSL55×77,07×42-XL-RV | 55 | 69,07 | 42 | 34,6 | 1 | 3,50 |
| RSL55×77,07×42-XL-RV-DP | 55 | 69,07 | 42 | 34,6 | 1 | 3,50 |
| RSL55×83,54×48-XL-RV | 55 | 83,54 | 48 | 41,6 | 1,1 | 3,00 |
| RSL55×83,54×48-XL-RV-DP | 55 | 83,54 | 48 | 41,6 | 1,1 | 3,00 |
| RSL55×83,54×55-XL-RV | 55 | 83,54 | 55 | 47,6 | 1,1 | 3,50 |
| RSL55×83,54×55-XL-RV-DP | 55 | 83,54 | 55 | 47,6 | 1,1 | 3,50 |
| RSL55×88,81×50-XL-RV | 55 | 88,81 | 50 | 42 | 1,5 | 3,50 |
| RSL55×88,81×50-XL-RV-DP | 55 | 88,81 | 50 | 42 | 1,5 | 3,50 |
| RSL60×83,83×44-XL-RV | 60 | 83,83 | 44 | 35,5 | 1 | 4,00 |
| RSL60×83,83×44-XL-RV-DP | 60 | 83,83 | 44 | 35,5 | 1 | 4,00 |
| RSL60×86,74×50-XL-RV-DP | 60 | 86,74 | 50 | 42 | 1,1 | 3,50 |
| RSL60×86,74×50-XL-RVV | 60 | 86,74 | 50 | 42 | 1,1 | 3,50 |
| RSL60×86,74×55-XL-RV | 60 | 86,74 | 55 | 48 | 1,1 | 3,00 |
| RSL60×86,74×55-XL-RV-DP | 60 | 86,74 | 55 | 48 | 1,1 | 3,00 |
| RSL60×99,17×55-XL-RV | 60 | 99,17 | 55 | 47 | 1,5 | 5,00 |
| RSL60×99,17×55-XL-RV-DP | 60 | 99,17 | 55 | 47 | 1,5 | 5,00 |

15



Anschlussmaß an Welle

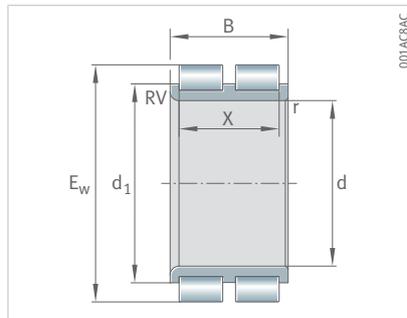


Anschlussmaß an Welle

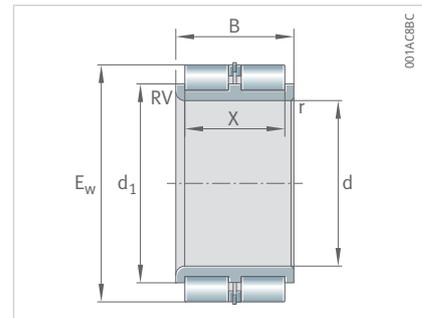
| d₁ max. mm | d_a min. mm | C_r N | C_{0r} N | C_{ur} N | m kg |
|--|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 50,54 | 50,5 | 113000 | 133000 | 22800 | 0,34 |
| 50,54 | 50,5 | 113000 | 133000 | 22800 | 0,34 |
| 53,65 | 53,5 | 79000 | 104000 | 18400 | 0,23 |
| 53,65 | 53,5 | 79000 | 104000 | 18400 | 0,23 |
| 53,65 | 53,5 | 102000 | 145000 | 25500 | 0,28 |
| 53,65 | 53,5 | 102000 | 145000 | 25500 | 0,28 |
| 55,65 | 55,5 | 83000 | 92000 | 16600 | 0,28 |
| 55,65 | 55,5 | 83000 | 92000 | 16600 | 0,28 |
| 55,65 | 55,5 | 137000 | 176000 | 30500 | 0,43 |
| 55,65 | 55,5 | 137000 | 176000 | 30500 | 0,43 |
| 57,43 | 57 | 173000 | 196000 | 32500 | 0,65 |
| 57,43 | 57 | 173000 | 196000 | 32500 | 0,65 |
| 60,07 | 60 | 100000 | 132000 | 24000 | 0,32 |
| 60,07 | 60 | 100000 | 132000 | 24000 | 0,32 |
| 60,07 | 60 | 135000 | 193000 | 33500 | 0,42 |
| 60,07 | 60 | 135000 | 193000 | 33500 | 0,42 |
| 59,13 | 59 | 102000 | 114000 | 16800 | 0,32 |
| 59,13 | 59 | 102000 | 114000 | 16800 | 0,32 |
| 59,13 | 59 | 151000 | 188000 | 30500 | 0,46 |
| 59,13 | 59 | 151000 | 188000 | 30500 | 0,46 |
| 59,13 | 59 | 187000 | 248000 | 41500 | 0,57 |
| 59,13 | 59 | 187000 | 248000 | 41500 | 0,57 |
| 64,4 | 64 | 187000 | 222000 | 37000 | 0,78 |
| 64,4 | 64 | 187000 | 222000 | 37000 | 0,78 |
| 65,87 | 65,5 | 152000 | 212000 | 37000 | 0,53 |
| 65,87 | 65,5 | 152000 | 212000 | 37000 | 0,53 |
| 68,54 | 68,5 | 206000 | 275000 | 46000 | 0,84 |
| 68,54 | 68,5 | 206000 | 275000 | 46000 | 0,84 |
| 68,54 | 68,5 | 236000 | 325000 | 56000 | 0,97 |
| 68,54 | 68,5 | 236000 | 325000 | 56000 | 0,97 |
| 69,81 | 69,5 | 239000 | 295000 | 51000 | 1,06 |
| 69,81 | 69,5 | 239000 | 295000 | 51000 | 1,06 |
| 70,63 | 70,5 | 169000 | 228000 | 37500 | 0,62 |
| 70,63 | 70,5 | 169000 | 228000 | 37500 | 0,62 |
| 71,74 | 71,5 | 212000 | 285000 | 48500 | 0,83 |
| 71,74 | 71,5 | 212000 | 285000 | 48500 | 0,83 |
| 71,74 | 71,5 | 243000 | 340000 | 59000 | 0,94 |
| 71,74 | 71,5 | 243000 | 340000 | 59000 | 0,94 |
| 76,77 | 76,5 | 290000 | 350000 | 66000 | 1,49 |
| 76,77 | 76,5 | 290000 | 350000 | 66000 | 1,49 |

15.4 Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring

vollrollig
zweireihig

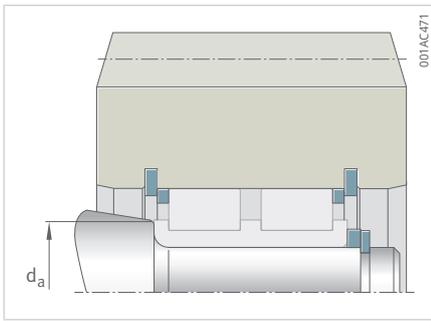


mit Sonderradius, RSL..-RV

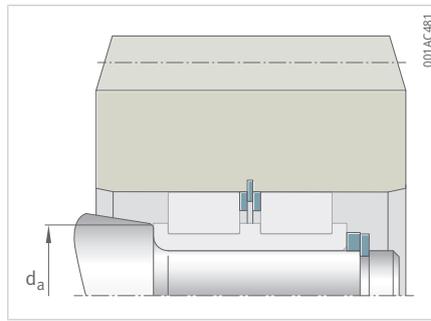


mit Sonderradius und Scheibenpaket, RSL..-RV-DP

| Kurzzeichen | d | E _w | B | X min. | r min. | RV |
|--------------------------|----|----------------|----|-----------|-----------|------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL65×106,25×60-XL-RV | 65 | 106,25 | 60 | 50,4 | 1,5 | 4,50 |
| RSL65×106,25×60-XL-RV-DP | 65 | 106,25 | 60 | 50,4 | 1,5 | 4,50 |
| RSL65×89,8×48-XL-RV | 65 | 89,8 | 48 | 40,5 | 1 | 3,50 |
| RSL65×89,8×48-XL-RV-DP | 65 | 89,8 | 48 | 40,5 | 1 | 3,50 |
| RSL65×93,09×50-XL-RV | 65 | 93,09 | 50 | 42 | 1,1 | 3,50 |
| RSL65×93,09×50-XL-RV-DP | 65 | 93,09 | 50 | 42 | 1,1 | 3,50 |
| RSL65×93,09×55-XL-RV | 65 | 93,09 | 55 | 48,1 | 1,1 | 3,00 |
| RSL65×93,09×55-XL-RV-DP | 65 | 93,09 | 55 | 48,1 | 1,1 | 3,00 |
| RSL70×100,28×54-XL-RV | 70 | 100,28 | 54 | 44 | 1,1 | 4,50 |
| RSL70×100,28×54-XL-RV-DP | 70 | 100,28 | 54 | 44 | 1,1 | 4,50 |
| RSL70×100,28×62-XL-RV | 70 | 100,28 | 62 | 54 | 1,1 | 3,50 |
| RSL70×100,28×62-XL-RV-DP | 70 | 100,28 | 62 | 54 | 1,1 | 3,50 |
| RSL70×95,29×54-XL-RV | 70 | 95,29 | 54 | 44 | 1 | 4,00 |
| RSL70×95,29×54-XL-RV-DP | 70 | 95,29 | 54 | 44 | 1 | 4,00 |
| RSL75×107,9×54-XL-RV | 75 | 107,9 | 54 | 44 | 1,1 | 4,50 |
| RSL75×107,9×54-XL-RV-DP | 75 | 107,9 | 54 | 44 | 1,1 | 4,50 |
| RSL75×107,9×62-XL-RV | 75 | 107,9 | 62 | 54 | 1,1 | 3,50 |
| RSL75×107,9×62-XL-RV-DP | 75 | 107,9 | 62 | 54 | 1,1 | 3,50 |
| RSL80×116,99×58-XL-RV | 80 | 116,99 | 58 | 48 | 1,1 | 4,50 |
| RSL80×116,99×58-XL-RV-DP | 80 | 116,99 | 58 | 48 | 1,1 | 4,50 |



Anschlussmaß an Welle

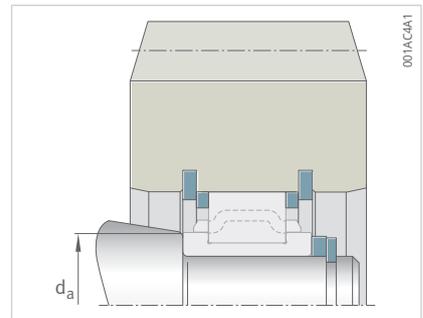
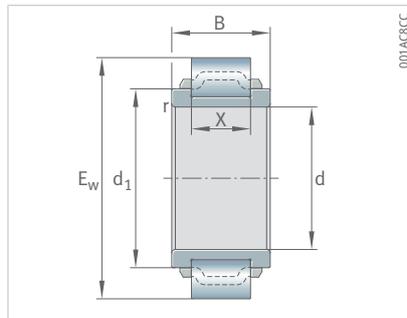


Anschlussmaß an Welle

| d₁ max. mm | d_a min. mm | C_r N | C_{0r} N | C_{ur} N | m kg |
|--|--|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 82,25 | 82 | 340000 | 420000 | 79000 | 1,83 |
| 82,25 | 82 | 340000 | 420000 | 79000 | 1,83 |
| 78,6 | 78,5 | 189000 | 295000 | 51000 | 0,83 |
| 78,6 | 78,5 | 189000 | 295000 | 51000 | 0,83 |
| 78,09 | 78 | 223000 | 315000 | 53000 | 0,96 |
| 78,09 | 78 | 223000 | 315000 | 53000 | 0,96 |
| 78,09 | 78 | 255000 | 375000 | 64000 | 1,09 |
| 78,09 | 78 | 255000 | 375000 | 64000 | 1,09 |
| 81,28 | 81 | 265000 | 350000 | 60000 | 1,12 |
| 81,28 | 81 | 265000 | 350000 | 60000 | 1,12 |
| 81,28 | 81 | 325000 | 455000 | 81000 | 1,36 |
| 81,28 | 81 | 325000 | 455000 | 81000 | 1,36 |
| 82,9 | 82 | 228000 | 335000 | 60000 | 0,98 |
| 82,9 | 82 | 228000 | 335000 | 60000 | 0,98 |
| 88,9 | 88,5 | 275000 | 385000 | 66000 | 1,76 |
| 88,9 | 88,5 | 275000 | 385000 | 66000 | 1,76 |
| 88,9 | 88,5 | 340000 | 500000 | 89000 | 1,64 |
| 88,9 | 88,5 | 340000 | 500000 | 89000 | 1,64 |
| 94,59 | 94,5 | 330000 | 440000 | 83000 | 1,76 |
| 94,59 | 94,5 | 330000 | 440000 | 83000 | 1,76 |

15.5 Sonderlager RSL

mit Käfig
einreihig



Anschlussmaß an Welle

| Kurzzeichen | d | E _w | B | X | r | d ₁ |
|-------------|-----|----------------|----|----|-----|----------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| F-683684.RN | 25 | 42,51 | 16 | 9 | 0,6 | 34,2 |
| F-683685.RN | 30 | 49,6 | 19 | 10 | 1 | 39,6 |
| F-683686.RN | 35 | 55,52 | 20 | 11 | 1 | 44,5 |
| F-683687.RN | 40 | 61,74 | 21 | 12 | 1 | 50 |
| F-683688.RN | 45 | 66,85 | 23 | 12 | 1 | 55,2 |
| F-680535.RN | 50 | 72,33 | 23 | 14 | 1 | 58,8 |
| F-683689.RN | 55 | 83,54 | 26 | 17 | 1,1 | 68,3 |
| F-683690.RN | 60 | 86,74 | 26 | 17 | 1,1 | 71,45 |
| F-683691.RN | 65 | 93,09 | 26 | 17 | 1,1 | 77,85 |
| F-680536.RN | 70 | 100,28 | 30 | 18 | 1,1 | 81,2 |
| F-680537.RN | 75 | 107,9 | 30 | 18 | 1,1 | 88,8 |
| F-680538.RN | 80 | 116,99 | 34 | 20 | 1,1 | 94,6 |
| F-683692.RN | 85 | 121,44 | 34 | 20 | 1,1 | 99,2 |
| F-680539.RN | 90 | 130,11 | 37 | 22 | 1,5 | 105,5 |
| F-687695.RN | 100 | 139,65 | 37 | 22 | 1,5 | 115,7 |
| F-687696.RN | 110 | 156,13 | 45 | 26 | 2 | 127,3 |
| F-687697.RN | 120 | 167,58 | 46 | 26 | 2 | 138,8 |

15

| d_a min. | C_r | C_{0r} | C_{ur} | m |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| mm | N | N | N | kg |
| 34 | 27500 | 23500 | 4150 | 0,0755 |
| 39,5 | 36000 | 31000 | 5600 | 0,0735 |
| 44,5 | 44500 | 40000 | 7200 | 0,151 |
| 50 | 54000 | 51000 | 8700 | 0,19 |
| 55 | 58000 | 58000 | 9900 | 0,22871 |
| 58,5 | 73000 | 73000 | 11800 | 0,24159 |
| 68 | 96000 | 101000 | 17000 | 0,433 |
| 71 | 100000 | 107000 | 18100 | 0,411 |
| 77,5 | 107000 | 121000 | 20400 | 0,485 |
| 81 | 122000 | 129000 | 22200 | 0,58 |
| 88,5 | 132000 | 146000 | 25000 | 0,71 |
| 94,5 | 154000 | 163000 | 30500 | 0,92 |
| 99 | 160000 | 174000 | 32000 | 0,95 |
| 105,5 | 187000 | 207000 | 30500 | 1,22 |
| 115,5 | 200000 | 232000 | 33500 | 1,32 |
| 127 | 255000 | 290000 | 41500 | 2,01 |
| 138,5 | 275000 | 325000 | 45500 | 2,34 |

16 Glossar

Außenlagerung

Im Kontext von Planetengetrieben bezeichnet Außenlagerung die Lageranordnung, bei der das Zahnrad massiv mit Wellenzapfen ausgeführt oder über eine Welle-Nabe-Verbindung auf Welle montiert wird. Die Planetenlager sitzen auf den Wellenzapfen und lagern das Zahnrad außen im Planetenträger.

Bandeffekt

Für Planetenräder beschreibt der Begriff Bandeffekt die elastische Ovalisierung des belasteten Zahnrads und deren Auswirkungen auf die Lastverteilung und ggf. auf den Sitz der Planetenlagerung. Bedingt durch die tangentialen Verzahnungskräfte aus dem Zahneingriff mit Sonnenrad und Hohlrad treten insbesondere bei dünnwandigen Zahnrädern deutliche elastische Verformungen auf.

Betriebsspiel

Das Betriebsspiel wird am eingebauten und betriebswarmen Lager ermittelt. Es ist das Maß, um das sich die Welle in radialer Richtung von einer Grenzstellung zur gegenüberliegenden verschieben lässt. Das Betriebsspiel ergibt sich aus der radialen Lagerluft und der Veränderung der radialen Lagerluft durch Passungsübermaß und Temperatureinflüsse im eingebauten Zustand.

Bohrungskennzahl

Die Bohrungskennzahl ist Teil der Lagerbezeichnung nach DIN 623-1 und beschreibt den Durchmesser der Lagerbohrung.

Bordführung von Käfigen

Ein Unterscheidungsmerkmal der Bauformen von Wälzlagerkäfigen ist die Art der Käfigführung: Man unterscheidet zwischen Bordführung und Wälzkörperführung. Für Bordführung werden die Gewichtskraft des Käfigs sowie anteilig die Gewichtskräfte einiger Wälzkörper am Lagerbord des Innenrings oder des Außenrings abgestützt. Wirken zusätzliche Trägheitskräfte, z. B. aus hohen Drehzahlen, Vibrationen oder Führungsnormalbeschleunigungen, so ermöglicht die Bordführung:

- einen ruhigen Lauf
- eine gute Abstützung der Massenkräfte mit relativ niedrigeren Bauteilspannungen
- eine besserer Formstabilität des Käfigs

Achtung: Bordgeführte Käfige sind nur bedingt für Fettschmierung geeignet, da Führungskontakt zwischen Käfig und Bord den Schmierstoff abstreifen kann.

Direktlagerung

Für Planetengetriebe bezeichnet Direktlagerung eine Lagerung, deren Außenringlaufbahn und/oder Innenringlaufbahn in die Anschlusskonstruktion integriert wird. Für Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring ist die äußere Laufbahn in der Bohrung des Planetenrads angelegt.

Ermüdungsgrenzbelastung C_U

Die Ermüdungsgrenzbelastung C_U nach DIN ISO 281:2010 ist definiert als die Belastung, unterhalb der bei Laborbedingungen keine Ermüdung im Werkstoff auftritt. Die Ermüdungsgrenzbelastung C_U dient als Rechengröße zur Berechnung des Lebensdauerbeiwerts a_{ISO} und nicht als Auslegungskriterium. Insbesondere bei schlechter Schmierung oder Verschmutzung des Schmierstoffs kann der Werkstoff auch bei Belastungen deutlich unterhalb der Ermüdungsgrenzbelastung C_U ermüden.

FKM-Richtlinie

Die FKM-Richtlinie bezeichnet den „Rechnerischen Festigkeitsnachweis von Maschinenbauteilen“. Die Richtlinie ist vom Forschungskuratorium Maschinenbau e. V. herausgegeben und beschreibt ein allgemeines Verfahren zur Berechnung der Festigkeit von Bauteilen im Maschinenbau.

Führungsnormalbeschleunigung

Dieser Begriff aus der technischen Mechanik bezeichnet eine Beschleunigung des Bezugssystems, die aus einer geführten Bewegung resultieren. Übertragen auf das Planetenlager wird dessen Einbaulage auf dem Planetenträger als Bezugssystem gesetzt. Die Rotation des Trägers um das Sonnenrad stellt ein beschleunigtes rotierendes Bezugssystem dar. Daraus resultieren Führungsbeschleunigungen oder Zwangskräfte in Normalenrichtung bezogen auf die tangentielle Bewegungsrichtung. Die Führungsnormalbeschleunigung ist der Zentrifugalbeschleunigung entgegen gerichtet.

16

Innenlagerung

Für Planetengetriebe bezeichnet Innenlagerung die Lageranordnung, bei der das Planetenrad eine Bohrung hat. Die Planetenlagerung sitzt in der Zahnradbohrung auf dem Planetenbolzen.

Maßreihe

Die Maßreihe ist Teil der Lagerbezeichnung nach DIN 616:2022 und ISO 15:2017, für Radiallager aufgebaut aus Breitenreihe und Durchmesserreihe. Breitenreihen und Durchmesserreihen werden durch Ziffern beschrieben.

Planschverlust

Wälzlager verursachen Planschverluste durch Bewegung von Wälzkörpern und ggf. Käfig im Ölsumpf. Sie stellen Reibverluste dar und treten in Abhängigkeit von Drehzahl und Ölstand auf.

Umlaufverhältnis

Das Umlaufverhältnis kennzeichnet die Bewegung eines Lagerrings im Verhältnis zur Lastrichtung und liegt als Punktlast oder Umfangslast vor. Steht der Lagerring relativ zur Belastungsrichtung still (Punktlast), dann treten keine Kräfte auf, die den Ring zum Wandern veranlassen. Hier wäre ein fester Sitz aufgrund der besseren Unterstützung vorteilhaft. Eine lose Passung ist möglich, da keine Gefahr besteht, dass der Ring wandert. Dabei kann sich Passungsrost bilden. Ein Lagerring, der relativ zur Belastungsrichtung rotiert (Umfangslast), wälzt sich bei einem losen Sitz auf seiner Sitzfläche ab und wandert so in Umfangsrichtung. Bei stoßartiger Belastung kann der Ring

rutschen. In beiden Fällen besteht die Gefahr, dass Passungsrost und Verschleiß die Sitzflächen von Ring und Gegenstück beschädigen. Das mögliche Wandern oder Rutschen eines Lagerrings lässt sich durch festen Lagersitz wirksam zu verhindern.

Vollrollige Zylinderrollenlager

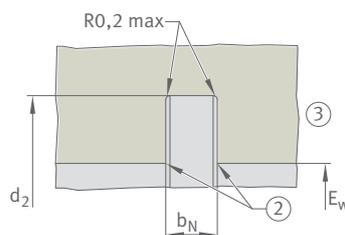
Vollrollige Zylinderrollenlager verfügen nicht über einen Lagerkäfig zum Trennen der Wälzkörper. Durch den fehlenden Käfig passt die höchstmögliche Anzahl von Wälzkörpern in das Lager.

17 Anhang

17.1 Erläuterungen

| | | |
|---------------|----|---|
| B | mm | Breite des Innenrings |
| B_a | mm | Abstand der Anlaufscheibe |
| B_{AS} | mm | Breite der Anlaufscheibe |
| b_N | mm | Nutbreite der Bohrung |
| d_2 | mm | Nutdurchmesser der Bohrung |
| d_{AS} | mm | Innendurchmesser der Anlaufscheibe |
| D_{AS} | mm | Außendurchmesser der Anlaufscheibe |
| $D_{AS\ max}$ | mm | max. Außendurchmesser der Anlaufscheibe |
| E_w | mm | äußerer Hüllkreisdurchmesser |
| s_{\max} | mm | max. Axialspiel |
| s_{\min} | mm | min. Axialspiel |
| t_{\max} | mm | max. Breite des Sicherungs-rings |
| X | mm | Hilfsmaß zur Auslegung des Axialspiels |

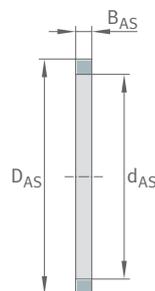
21 Nut für Sicherungsring



001B034A

| | | | |
|----------------|-----------------------|-------|------------------------------|
| $R_{0,2\ max}$ | Kantenradius | E_w | äußerer Hüllkreisdurchmesser |
| b_N | Nutbreite der Bohrung | d_2 | Nutdurchmesser der Bohrung |

22 Anlaufscheibe



001ACB45

| | | | |
|----------|------------------------------------|----------|------------------------------------|
| B_{AS} | Breite der Anlaufscheibe | D_{AS} | Außendurchmesser der Anlaufscheibe |
| d_{AS} | Innendurchmesser der Anlaufscheibe | | |

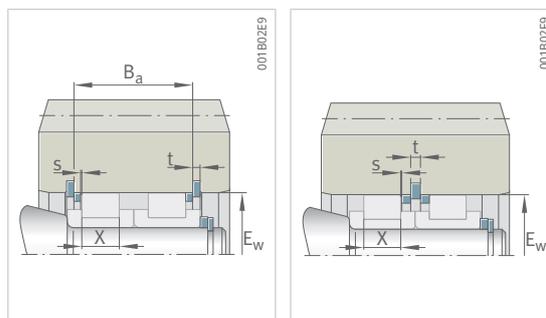


Bei s_{\min} und s_{\max} ist die Toleranz der Sicherungsringnutbreite nicht berücksichtigt.

-  Der Abstand B_a der Anlaufscheiben für Einzellager beträgt:
 $B_a = X + 2 \cdot B_{AS} + s_{\min}$
Der Abstand B_a der Anlaufscheiben für mehrreihige Lager, die aus Einzellagern aufgebaut sind, beträgt:
 $B_a = X + B + 2 \cdot B_{AS} + s_{\min}$
Der Wert B_a vergrößert sich entsprechend, wenn die Einzellager mit Abstand zueinander verbaut sind ►61 | 17.
 B_{AS} ist mit (0/-0,1) toleriert. $D_{AS \max}$ muss Spiel zum Maß E_w haben.
-  Sicherungsringe für Bohrungen nach DIN 472 für Zylinderrollenlager RSL18
Sicherungsringe für Bohrungen nach DIN 9928 für Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen
-  Um einen sicheren Halt des Lagers im Planetenrad zu gewährleisten, werden die Nutkanten scharfkantig ausgeführt und eine ausreichende Differenz zwischen Laufbahnmaß E_w und Nutgrund wird berücksichtigt.
Schaeffler empfiehlt, zur Auswahl des Sprenglings Rücksprache mit dem Hersteller zu halten.

17.2 Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL18 ohne Außenring

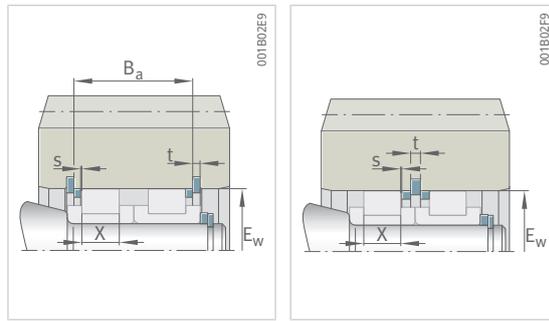
Zylinderrollenlager RSL18 ohne Außenring



| Bestell- bezeichnung | d _{AS} | D _{AS} | B _{AS} | X min | s _{min} | s _{max} | t _{max} | E _w |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL183004 | 32 | 36,8 | 2,5 | 9 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 36,810 |
| RSL182204 | 35 | 41 | 1,9 | 12 | 0,2 | 0,8 | 1,75 | 41,470 |
| RSL183005 | 38 | 42,5 | 2,4 | 9 | 0,2 | 0,8 | 1,75 | 42,510 |
| RSL182205 | 40 | 46 | 1,9 | 12 | 0,2 | 0,8 | 1,75 | 46,520 |
| RSL183006 | 43,5 | 49,5 | 3,25 | 10 | 0,2 | 0,8 | 2 | 49,600 |
| RSL182305 | 47 | 53,5 | 3,3 | 15 | 0,2 | 0,8 | 2 | 53,717 |
| RSL182206 | 48 | 55 | 1,8 | 14 | 0,2 | 0,8 | 2 | 55,190 |
| RSL183007 | 50 | 55,5 | 3,25 | 11 | 0,2 | 0,8 | 2 | 55,520 |
| RSL183008 | 55 | 61,5 | 3,25 | 12 | 0,2 | 0,8 | 2 | 61,740 |
| RSL182306 | 55 | 62 | 3,3 | 18 | 0,2 | 0,8 | 2 | 62,300 |
| RSL182207 | 55 | 63,5 | 2,5 | 15 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 63,970 |
| RSL183009 | 60 | 66,5 | 4 | 12 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 66,850 |
| RSL182208 | 64 | 70,5 | 2,5 | 15 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 70,940 |
| RSL182307 | 64 | 72,5 | 4 | 20 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 72,680 |
| RSL183010 | 65 | 72 | 3 | 14 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 72,330 |
| RSL182209 | 65 | 74 | 2,5 | 15 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 74,430 |
| RSL182210 | 72 | 81 | 2,5 | 15 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 81,400 |
| RSL183011 | 75 | 83,5 | 2,7 | 17 | 0,3 | 0,9 | 3 | 83,540 |
| RSL182308 | 77 | 83 | 3 | 24 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 83,124 |
| RSL182309 | 79 | 88 | 4,2 | 24 | 0,3 | 0,9 | 3 | 88,322 |
| RSL182211 | 80 | 88,5 | 1,7 | 18 | 0,2 | 0,8 | 3 | 88,810 |
| RSL183012 | 80 | 86,5 | 2,7 | 17 | 0,3 | 0,9 | 3 | 86,740 |
| RSL183013 | 85 | 93 | 2,7 | 17 | 0,3 | 0,9 | 3 | 93,090 |
| RSL182212 | 90 | 98,5 | 2,15 | 20 | 0,2 | 0,8 | 3 | 99,170 |
| RSL182310 | 90 | 98,5 | 4,2 | 28 | 0,3 | 0,9 | 3 | 98,718 |
| RSL183014 | 90 | 100 | 4,15 | 18 | 0,3 | 0,9 | 3 | 100,280 |
| RSL182213 | 96 | 105,8 | 2,15 | 22 | 0,2 | 1,1 | 4 | 106,250 |
| RSL183015 | 100 | 107,8 | 3,7 | 18 | 0,3 | 0,9 | 4 | 107,900 |
| RSL182311 | 100 | 109 | 4,2 | 30 | 0,3 | 0,9 | 4 | 109,110 |
| RSL182214 | 101 | 110,5 | 2,15 | 22 | 0,2 | 1,1 | 4 | 111,010 |
| RSL182215 | 105 | 115 | 2,15 | 22 | 0,2 | 1,1 | 4 | 115,780 |
| RSL182312 | 105 | 115,6 | 5,7 | 30 | 0,3 | 0,9 | 4 | 115,620 |
| RSL183016 | 105 | 116,9 | 4,7 | 20 | 0,3 | 0,9 | 4 | 116,990 |
| RSL183017 | 110 | 121,4 | 4,7 | 20 | 0,3 | 0,9 | 4 | 121,440 |
| RSL182216 | 115 | 125 | 2,15 | 24 | 0,2 | 1,1 | 4 | 125,810 |
| RSL182313 | 117 | 126,5 | 4,7 | 34 | 0,3 | 0,9 | 4 | 126,690 |
| RSL183018 | 120 | 130 | 5,2 | 22 | 0,3 | 0,9 | 4 | 130,110 |
| RSL182217 | 120 | 132,8 | 2,65 | 26 | 0,2 | 1,1 | 4 | 133,210 |
| RSL182314 | 121 | 132 | 5,2 | 36 | 0,3 | 0,9 | 4 | 132,140 |
| RSL183020 | 126 | 139,5 | 5,2 | 22 | 0,3 | 0,9 | 4 | 139,650 |

17.2 Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL18 ohne Außenring

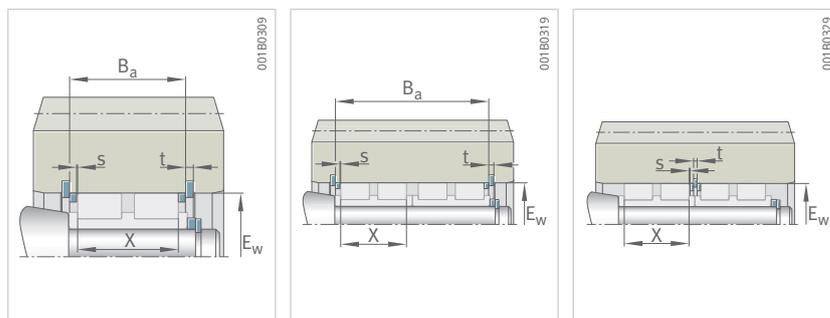
Zylinderrollenlager RSL18 ohne Außenring



| Bestell- bezeichnung | d _{AS} | D _{AS} | B _{AS} | X min | s _{min} | s _{max} | t _{max} | E _w |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL182218 | 129 | 140 | 3,7 | 28 | 0,2 | 1,1 | 4 | 140,610 |
| RSL182315 | 132 | 143 | 5,2 | 40 | 0,3 | 0,9 | 4 | 143,220 |
| RSL183022 | 138 | 156 | 7,2 | 26 | 0,3 | 0,9 | 4 | 156,130 |
| RSL182316 | 144 | 154 | 4,7 | 44 | 0,3 | 0,9 | 4 | 154,240 |
| RSL182220 | 150 | 162 | 3,7 | 34 | 0,2 | 1,1 | 4 | 162,810 |
| RSL183024 | 150 | 167,5 | 7,7 | 26 | 0,3 | 0,9 | 4 | 167,580 |
| RSL182317 | 151 | 163 | 5,7 | 44 | 0,2 | 0,9 | 4 | 163,010 |
| RSL182318 | 153 | 165 | 5,7 | 48 | 0,2 | 0,9 | 4 | 165,260 |
| RSL182319 | 160 | 174,5 | 7,2 | 48 | 0,2 | 0,9 | 4 | 174,660 |
| RSL182222 | 165 | 176,5 | 6,2 | 36 | 0,2 | 1,1 | 4 | 177,000 |
| RSL183026 | 165 | 183 | 6,6 | 34 | 0,3 | 1,1 | 4 | 183,810 |
| RSL182224 | 170 | 192 | 6,7 | 40 | 0,2 | 1,1 | 4 | 192,320 |
| RSL182320 | 173 | 187 | 6,7 | 55 | 0,2 | 0,9 | 4 | 187,303 |
| RSL183028 | 178 | 197 | 7,1 | 34 | 0,3 | 1,1 | 4 | 197,820 |
| RSL183030 | 188 | 206 | 8,1 | 34 | 0,3 | 1,1 | 5 | 206,800 |
| RSL182226 | 192 | 206,5 | 7,1 | 44 | 0,3 | 1,5 | 5 | 207,120 |
| RSL182322 | 199 | 218 | 9,2 | 56 | 0,2 | 0,9 | 4 | 218,270 |
| RSL183032 | 200 | 224 | 9,1 | 36 | 0,3 | 1,1 | 5 | 224,800 |
| RSL182228 | 206 | 221 | 7,1 | 48 | 0,3 | 1,5 | 5 | 221,920 |
| RSL182324 | 214 | 231 | 8,1 | 64 | 0,3 | 1,1 | 4 | 231,386 |
| RSL183034 | 215 | 242 | 8,6 | 44 | 0,3 | 1,1 | 5 | 242,850 |
| RSL182326 | 228 | 247,5 | 9,6 | 68 | 0,3 | 1,5 | 4 | 247,900 |
| RSL182328 | 240 | 264 | 12,1 | 72 | 0,3 | 1,5 | 4 | 264,447 |
| RSL182330 | 264 | 286 | 11,1 | 80 | 0,3 | 1,5 | 5 | 286,490 |

17.3 Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL1850 ohne Außenring

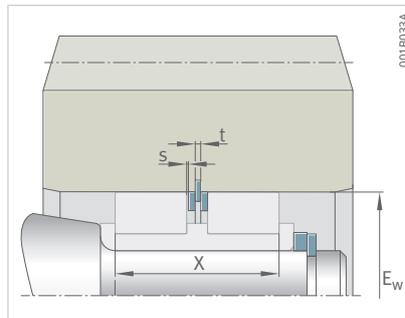
Zylinderrollenlager RSL ohne Außenring



| Bestell- bezeichnung | d_{AS} | D_{AS} | B_{AS} | X min | s_{min} | s_{max} | t_{max} | E_w |
|-------------------------|----------|----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL185004 | 32 | 36,8 | 2,5 | 23 | 0,4 | 1,3 | 1,5 | 36,810 |
| RSL185005 | 38 | 42,5 | 2,4 | 23 | 0,3 | 1,3 | 1,75 | 42,510 |
| RSL185006 | 43,5 | 49,5 | 3,25 | 26 | 0,2 | 1,1 | 2 | 49,600 |
| RSL185007 | 50 | 55,5 | 3,25 | 28 | 0,2 | 1,1 | 2 | 55,520 |
| RSL185008 | 55 | 61,5 | 3,25 | 30 | 0,2 | 1,1 | 2 | 61,740 |
| RSL185009 | 60 | 66,5 | 4 | 30 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 66,850 |
| RSL185010 | 65 | 72 | 3 | 33 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 72,330 |
| RSL185011 | 75 | 83,5 | 2,7 | 39 | 0,2 | 1,2 | 3 | 83,540 |
| RSL185012 | 80 | 86,5 | 2,7 | 39 | 0,2 | 1,2 | 3 | 86,740 |
| RSL185013 | 85 | 93 | 2,7 | 39 | 0,2 | 1,2 | 3 | 93,090 |
| RSL185014 | 90 | 100 | 4,15 | 42 | 0,5 | 1,5 | 3 | 100,280 |
| RSL185015 | 100 | 107,8 | 3,7 | 42 | 0,5 | 1,5 | 4 | 107,900 |
| RSL185016 | 105 | 116,9 | 4,7 | 47 | 0,2 | 1,3 | 4 | 116,990 |
| RSL185017 | 110 | 121,4 | 4,7 | 47 | 0,3 | 1,3 | 4 | 121,440 |
| RSL185018 | 120 | 130 | 5,2 | 52 | 0,4 | 1,3 | 4 | 130,110 |
| RSL185020 | 126 | 139,5 | 5,2 | 52 | 0,5 | 1,3 | 4 | 139,650 |
| RSL185022 | 138 | 156 | 7,2 | 62 | 0,5 | 1,3 | 4 | 156,130 |
| RSL185024 | 150 | 167,5 | 7,7 | 62 | 0,4 | 1,3 | 4 | 167,580 |
| RSL185026 | 165 | 183 | 6,6 | 78 | 0,3 | 1,4 | 4 | 183,810 |
| RSL185028 | 178 | 197 | 7,1 | 78 | 0,3 | 1,4 | 4 | 197,820 |
| RSL185030 | 188 | 206 | 8,1 | 80 | 0,3 | 1,4 | 5 | 206,800 |
| RSL185032 | 200 | 224 | 9,1 | 86 | 0,3 | 1,4 | 5 | 224,800 |
| RSL185034 | 215 | 242 | 8,6 | 100 | 0,3 | 1,4 | 5 | 242,850 |
| RSL185036 | 230 | 259 | 10,1 | 110 | 0,6 | 1,7 | 5 | 260,220 |
| RSL185038 | 245 | 268 | 10,5 | 110 | 0,4 | 1,5 | 5 | 269,760 |
| RSL185040 | 260 | 286 | 12 | 120 | 0,8 | 1,9 | 5 | 287,750 |

17.4 Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL ohne Außenring

Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen

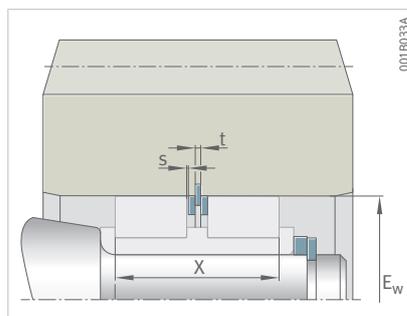


| Kurzzeichen | d _{AS} | D _{AS} | B _{AS} | X min | S _{min} | S _{max} | t _{max} | E _w |
|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL20×32.17×23-XL-RV | 28 | 32 | 1,75 | 17,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 32,170 |
| RSL20×32.17×23-XL-RV-DP | 28 | 32 | 1,75 | 17,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 32,170 |
| RSL20×36.81×30-XL-RV | 32,5 | 36,5 | 1,65 | 23 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 36,810 |
| RSL20×36.81×30-XL-RV-DP | 32,5 | 36,5 | 1,65 | 23 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 36,810 |
| RSL22×35.5×24.5-XL-RV | 31 | 35 | 1,65 | 19 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 35,500 |
| RSL22×35.5×24.5-XL-RV-DP | 31 | 35 | 1,65 | 19 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 35,500 |
| RSL22×35.5×28-XL-RV | 31 | 35 | 1,65 | 23 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 35,500 |
| RSL22×35.5×28-XL-RV-DP | 31 | 35 | 1,65 | 23 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 35,500 |
| RSL22×38.75×22.5-XL-RV | 35,5 | 38,5 | 1,75 | 17,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 38,750 |
| RSL22×38.75×22.5-XL-RV-DP | 35,5 | 38,5 | 1,75 | 17,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 38,750 |
| RSL25×38.58×24.5-XL-RV | 35,5 | 38,5 | 1,75 | 19,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 38,580 |
| RSL25×38.58×24.5-XL-RV-DP | 35,5 | 38,5 | 1,75 | 19,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 38,580 |
| RSL25×38.58×30-XL-RV | 35,5 | 38,5 | 1,75 | 23,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 38,580 |
| RSL25×38.58×30-XL-RV-DP | 35,5 | 38,5 | 1,75 | 23,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 38,580 |
| RSL25×42.51×24-XL-RV | 38 | 42 | 1,65 | 17 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 42,510 |
| RSL25×42.51×24-XL-RV-DP | 38 | 42 | 1,65 | 17 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 42,510 |
| RSL25×42.51×30-XL-RV | 38 | 42 | 1,65 | 23 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 42,510 |
| RSL25×42.51×30-XL-RV-DP | 38 | 42 | 1,65 | 23 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 42,510 |
| RSL30×43.5×24.5-XL-RV | 40 | 43 | 1,75 | 19,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 43,500 |
| RSL30×43.5×24.5-XL-RV-DP | 40 | 43 | 1,75 | 19,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 43,500 |
| RSL30×43.5×30-XL-RV | 40 | 43 | 1,75 | 23,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 43,500 |
| RSL30×43.5×30-XL-RV-DP | 40 | 43 | 1,75 | 23,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 43,500 |
| RSL30×49.6×25-XL-RV | 45 | 49,5 | 1,85 | 19,3 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 49,600 |
| RSL30×49.6×25-XL-RV-DP | 45 | 49,5 | 1,85 | 19,3 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 49,600 |
| RSL30×49.6×32-XL-RV | 45 | 49,5 | 1,85 | 25,3 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 49,600 |
| RSL30×49.6×32-XL-RV-DP | 45 | 49,5 | 1,85 | 25,3 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 49,600 |
| RSL35×49.72×28-XL-RV | 45 | 49,5 | 1,85 | 21,3 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 49,720 |
| RSL35×49.72×28-XL-RV-DP | 45 | 49,5 | 1,85 | 21,3 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 49,720 |
| RSL35×49.72×36-XL-RV | 45 | 49,5 | 1,85 | 29,3 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 49,720 |
| RSL35×49.72×36-XL-RV-DP | 45 | 49,5 | 1,85 | 29,3 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 49,720 |
| RSL35×55.52×27-XL-RV | 48 | 55 | 1,80 | 20,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 55,520 |
| RSL35×55.52×27-XL-RV-DP | 48 | 55 | 1,80 | 20,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 55,520 |
| RSL35×55.52×34-XL-RV | 48 | 55 | 1,80 | 27,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 55,520 |
| RSL35×55.52×34-XL-RV-DP | 48 | 55 | 1,80 | 27,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 55,520 |
| RSL40×56.09×28-XL-RV | 52 | 55,5 | 1,65 | 21 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 56,090 |
| RSL40×56.09×28-XL-RV-DP | 52 | 55,5 | 1,65 | 21 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 56,090 |
| RSL40×56.09×36-XL-RV | 52 | 55,5 | 1,65 | 29 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 56,090 |
| RSL40×56.09×36-XL-RV-DP | 52 | 55,5 | 1,65 | 29 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 56,090 |
| RSL40×61.74×28-XL-RV | 55,5 | 61,5 | 1,65 | 21 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 61,740 |
| RSL40×61.74×28-XL-RV-DP | 55,5 | 61,5 | 1,65 | 21 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 61,740 |

17

17.4 Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL ohne Außenring

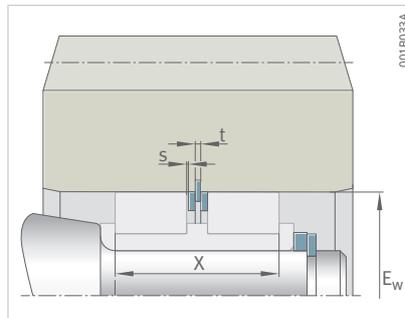
Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen



| Kurzzeichen | d_{AS} | D_{AS} | B_{AS} | X min | s_{min} | s_{max} | t_{max} | E_w |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL40×61.74×36-XL-RV | 55,5 | 61,5 | 1,65 | 29 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 61,740 |
| RSL40×61.74×36-XL-RV-DP | 55,5 | 61,5 | 1,65 | 29 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 61,740 |
| RSL45×61.55×30-XL-RV | 56,5 | 61 | 1,75 | 23,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 61,550 |
| RSL45×61.55×30-XL-RV-DP | 56,5 | 61 | 1,75 | 23,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 61,550 |
| RSL45×61.55×36-XL-RV | 56,5 | 61 | 1,75 | 29,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 61,550 |
| RSL45×61.55×36-XL-RV-DP | 56,5 | 61 | 1,75 | 29,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 61,550 |
| RSL45×66.85×28-XL-RV | 60 | 66,5 | 1,75 | 21,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 66,850 |
| RSL45×66.85×28-XL-RV-DP | 60 | 66,5 | 1,75 | 21,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 66,850 |
| RSL45×66.85×40-XL-RV | 60 | 66,5 | 1,75 | 33,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 66,850 |
| RSL45×66.85×40-XL-RV-DP | 60 | 66,5 | 1,75 | 33,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 66,850 |
| RSL45×74.43×44-XL-RV | 65 | 74 | 2,50 | 37,1 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 74,430 |
| RSL45×74.43×44-XL-RV-DP | 65 | 74 | 2,50 | 37,1 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 74,430 |
| RSL50×69.67×32-XL-RV | 64 | 69,5 | 1,75 | 25,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 69,670 |
| RSL50×69.67×32-XL-RV-DP | 64 | 69,5 | 1,75 | 25,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 69,670 |
| RSL50×69.67×40-XL-RV | 64 | 69,5 | 1,75 | 33,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 69,670 |
| RSL50×69.67×40-XL-RV-DP | 64 | 69,5 | 1,75 | 33,2 | 0,2 | 0,8 | 1,5 | 69,670 |
| RSL50×72.33×30-XL-RV | 65 | 72 | 1,60 | 23,4 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 72,330 |
| RSL50×72.33×30-XL-RV-DP | 65 | 72 | 1,60 | 23,4 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 72,330 |
| RSL50×72.33×40-XL-RV | 65 | 72 | 1,60 | 33,4 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 72,330 |
| RSL50×72.33×40-XL-RV-DP | 65 | 72 | 1,60 | 33,4 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 72,330 |
| RSL50×72.33×48-XL-RV | 65 | 72 | 1,60 | 41,1 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 72,330 |
| RSL50×72.33×48-XL-RV-DP | 65 | 72 | 1,60 | 41,1 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 72,330 |
| RSL50×81.4×44-XL-RV | 72 | 81 | 2,50 | 37,1 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 81,400 |
| RSL50×81.4×44-XL-RV-DP | 72 | 81 | 2,50 | 37,1 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 81,400 |
| RSL55×77.07×42-XL-RV | 70 | 77 | 2,25 | 34,6 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 77,070 |
| RSL55×77.07×42-XL-RV-DP | 70 | 77 | 2,25 | 34,6 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 77,070 |
| RSL55×83.54×48-XL-RV | 75 | 83,5 | 2,70 | 41,6 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 83,540 |
| RSL55×83.54×48-XL-RV-DP | 75 | 83,5 | 2,70 | 41,6 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 83,540 |
| RSL55×83.54×55-XL-RV | 75 | 83,5 | 2,70 | 47,6 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 83,540 |
| RSL55×83.54×55-XL-RV-DP | 75 | 83,5 | 2,70 | 47,6 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 83,540 |
| RSL55×88.81×50-XL-RV | 80 | 88,5 | 1,70 | 42 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 88,810 |
| RSL55×88.81×50-XL-RV-DP | 80 | 88,5 | 1,70 | 42 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 88,810 |
| RSL60×83.83×44-XL-RV | 75 | 83,5 | 2,70 | 35,5 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 83,830 |
| RSL60×83.83×44-XL-RV-DP | 75 | 83,5 | 2,70 | 35,5 | 0,2 | 0,8 | 2,0 | 83,830 |
| RSL60×86.74×50-XL-RV-DP | 80 | 86,5 | 2,70 | 42 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 86,740 |
| RSL60×86.74×50-XL-RVV | 80 | 86,5 | 2,70 | 42 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 86,740 |
| RSL60×86.74×55-XL-RV | 80 | 86,5 | 2,70 | 48 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 86,740 |
| RSL60×86.74×55-XL-RV-DP | 80 | 86,5 | 2,70 | 48 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 86,740 |
| RSL60×99.17×55-XL-RV | 90 | 98,5 | 2,15 | 47 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 99,170 |
| RSL60×99.17×55-XL-RV-DP | 90 | 98,5 | 2,15 | 47 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 99,170 |

17.4 Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben RSL ohne Außenring

Zylinderrollenlager RSL mit Sonderabmessungen

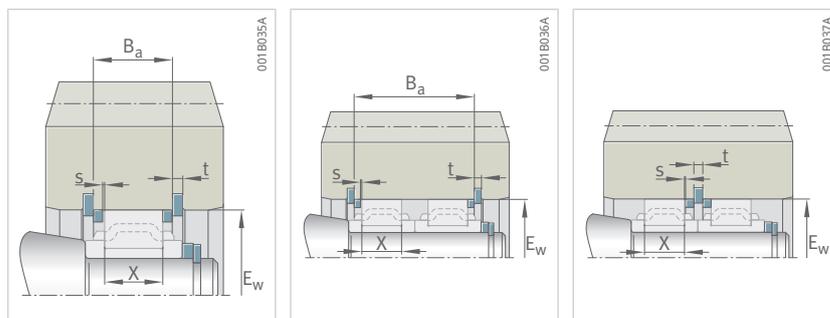


| Kurzzeichen | d_{AS} | D_{AS} | B_{AS} | X min | s_{min} | s_{max} | t_{max} | E_w |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| RSL65×106.25×60-XL-RV | 96 | 106 | 1,85 | 50,4 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 106,250 |
| RSL65×106.25×60-XL-RV-DP | 96 | 106 | 1,85 | 50,4 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 106,250 |
| RSL65×89.8×48-XL-RV | 83 | 89,5 | 2,90 | 40,5 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 89,800 |
| RSL65×89.8×48-XL-RV-DP | 83 | 89,5 | 2,90 | 40,5 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 89,800 |
| RSL65×93.09×50-XL-RV | 85 | 93 | 2,70 | 42 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 93,090 |
| RSL65×93.09×50-XL-RV-DP | 85 | 93 | 2,70 | 42 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 93,090 |
| RSL65×93.09×55-XL-RV | 85 | 93 | 2,70 | 48,1 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 93,090 |
| RSL65×93.09×55-XL-RV-DP | 85 | 93 | 2,70 | 48,1 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 93,090 |
| RSL70×100.28×54-XL-RV | 90 | 100 | 2,65 | 44 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 100,280 |
| RSL70×100.28×54-XL-RV-DP | 90 | 100 | 2,65 | 44 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 100,280 |
| RSL70×100.28×62-XL-RV | 90 | 100 | 2,65 | 54 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 100,280 |
| RSL70×100.28×62-XL-RV-DP | 90 | 100 | 2,65 | 54 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 100,280 |
| RSL70×95.29×54-XL-RV | 87 | 95 | 2,65 | 44 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 95,290 |
| RSL70×95.29×54-XL-RV-DP | 87 | 95 | 2,65 | 44 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 95,290 |
| RSL75×107.9×54-XL-RV | 100,5 | 107,5 | 2,65 | 44 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 107,900 |
| RSL75×107.9×54-XL-RV-DP | 100,5 | 107,5 | 2,65 | 44 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 107,900 |
| RSL75×107.9×62-XL-RV | 100,5 | 107,5 | 2,65 | 54 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 107,900 |
| RSL75×107.9×62-XL-RV-DP | 100,5 | 107,5 | 2,65 | 54 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 107,900 |
| RSL80×116.99×58-XL-RV | 107,5 | 116,5 | 2,65 | 48 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 116,990 |
| RSL80×116.99×58-XL-RV-DP | 107,5 | 116,5 | 2,65 | 48 | 0,2 | 1,1 | 2,5 | 116,990 |

17

17.5 Empfohlene Abmessungen für Anlaufscheiben Sonderlager RSL

Sonderlager RSL
mit Käfig



| Bestell- bezeichnung | d_{AS} | D_{AS} | B_{AS} | X min | s_{min} | s_{max} | t_{max} | E_w |
|-------------------------|----------|----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| F-683684.RN | 38 | 42,5 | 2,40 | 9 | 0,2 | 0,8 | 1,75 | 42,510 |
| F-683685.RN | 43,5 | 49,5 | 3,25 | 10 | 0,2 | 0,8 | 2 | 49,600 |
| F-683686.RN | 50 | 55,5 | 3,25 | 11 | 0,2 | 0,8 | 2 | 55,520 |
| F-683687.RN | 55 | 61,5 | 3,25 | 12 | 0,2 | 0,8 | 2 | 61,740 |
| F-683688.RN | 60 | 66,5 | 4,00 | 12 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 66,850 |
| F-680535.RN | 65 | 72 | 3,00 | 14 | 0,2 | 0,8 | 2,5 | 72,330 |
| F-683689.RN | 75 | 83,5 | 2,70 | 17 | 0,3 | 0,9 | 3 | 83,540 |
| F-683690.RN | 80 | 86,5 | 2,70 | 17 | 0,3 | 0,9 | 3 | 86,740 |
| F-683691.RN | 85 | 93 | 2,70 | 17 | 0,3 | 0,9 | 3 | 93,090 |
| F-680536.RN | 90 | 100 | 4,15 | 18 | 0,3 | 0,9 | 3 | 100,280 |
| F-680537.RN | 100 | 107,8 | 3,70 | 18 | 0,3 | 0,9 | 4 | 107,900 |
| F-680538.RN | 105 | 116,9 | 4,70 | 20 | 0,3 | 0,9 | 4 | 116,990 |
| F-683692.RN | 110 | 121,4 | 4,70 | 20 | 0,3 | 0,9 | 4 | 121,440 |
| F-680539.RN | 120 | 130 | 5,20 | 22 | 0,3 | 0,9 | 4 | 130,110 |
| F-687695.RN | 126 | 139,5 | 5,20 | 22 | 0,3 | 0,9 | 4 | 139,650 |
| F-687696.RN | 138 | 156 | 7,20 | 26 | 0,3 | 0,9 | 4 | 156,130 |
| F-687697.RN | 150 | 167,5 | 7,70 | 26 | 0,3 | 0,9 | 4 | 167,580 |

Schaeffler Technologies
AG & Co. KG
Georg-Schäfer-Straße 30
97421 Schweinfurt
Deutschland
www.schaeffler.de
info.de@schaeffler.com

In Deutschland:
Telefon 0180 5003872
Aus anderen Ländern:
Telefon +49 9721 91-0

Alle Angaben wurden von uns sorgfältig erstellt und geprüft, jedoch können wir keine vollständige Fehlerfreiheit garantieren. Korrekturen bleiben vorbehalten. Bitte prüfen Sie daher stets, ob aktuellere Informationen oder Änderungshinweise verfügbar sind. Diese Publikation ersetzt alle abweichenden Angaben aus älteren Publikationen. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.
© Schaeffler Technologies AG & Co. KG
TPI 277 / 01 / de-DE / DE / 2024-07