



FAG



added
competence

Lager-Lösungen für die Druckmaschine



added
competence

„added competence“ für Ihren Erfolg

Die Schaeffler Gruppe Industrie ist mit ihren Marken INA und FAG seit Jahrzehnten spezialisiert auf alle Anwendungen in der Druckmaschine. Sie nimmt in diesem Segment nach Technologie und Marktanteilen weltweit eine führende Rolle ein. Ihre Produktpalette versorgt umfassend nicht nur alle Lagerungen in Druckmaschinen. Auch Aggregate für die Prozesse Rütteln, Schneiden, Binden oder Heften werden optimal mit Lager-Lösungen von INA und FAG bedient. Das Spektrum reicht von präzisen Standardlagern bis hin zu kundenspezifischen Systemlösungen.

Längst liegen Optimierungspotenziale nicht mehr allein in der kontinuierlichen Verbesserung der Einzelkomponente. Um den ständig steigenden Anforderungen an Leistung und Wirtschaftlichkeit gerecht zu werden, erlangt das Verstehen des Gesamtsystems eine immer höhere Bedeutung. Diesem Denkansatz entspricht das neue Konzept „added competence“ der Branche Produktionsmaschinen, das den Systemlösungsgedanken für das Lager, die Lagerungsstelle und das Gesamtsystem konsequent in den Mittelpunkt stellt. Für Sie bedeutet das, dass Sie nun auf eine vereinigte Produktpalette zugreifen können, die all Ihre Druckmaschinenanwendungen nicht nur optimal abdeckt, sondern auch bestmöglich aufeinander abstimmt.

Da zusätzlich immer häufiger Direktantriebe und mechatronische Lösungen in Produktionsmaschinen

eingesetzt werden, haben wir mit IDAM, INA – Drives & Mechatronics, einen weiteren starken Partner in unseren Leistungsverbund aufgenommen. Damit liefern wir Ihnen nun mit den Lagerelementen und dem passenden Antrieb exakt aufeinander abgestimmte Komplettsysteme aus einer Hand. Ihnen eröffnen sich dadurch auch für die Druckmaschine vollkommen neue technische und wirtschaftliche Gestaltungsmöglichkeiten sowie deutliche Vorteile in der Zeit- und Prozesskette.

Die Schaeffler Gruppe versteht sich als Entwicklungspartner der Branche. Am Ende stehen Alleinstellungsmerkmale und ausgereifte technische Lösungen für den Kunden mit langlebigen „ready to fit“-Produkten. Kompetente Anwendungsberatung und umfassendes Konstruktions-Know-how gehören ebenso zu unseren Serviceleistungen wie Wälzlager-Berechnungen, Versuche und der Zugriff auf unsere Tribologie. Weltweit arbeitet ein engmaschiges Netz von Ingenieuren, Service- und Vertriebs Technikern für Sie und stellt den kurzen Kontaktweg zwischen Ihnen und uns vor Ort sicher.

Wir sind davon überzeugt, dass wir für Ihre Anwendung immer das richtige Produkt haben.

Sprechen Sie uns darauf doch einfach einmal an!

Lager-Lösungen für die Druckmaschine



Loslager 4



Festlager 6



Laufrollen 8



Changierlager 10



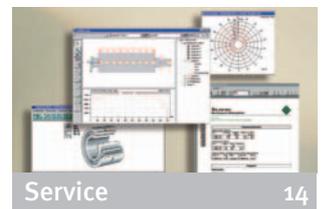
Linearführungen 11



Individuelle Lösungen 12



Direktantriebe 13

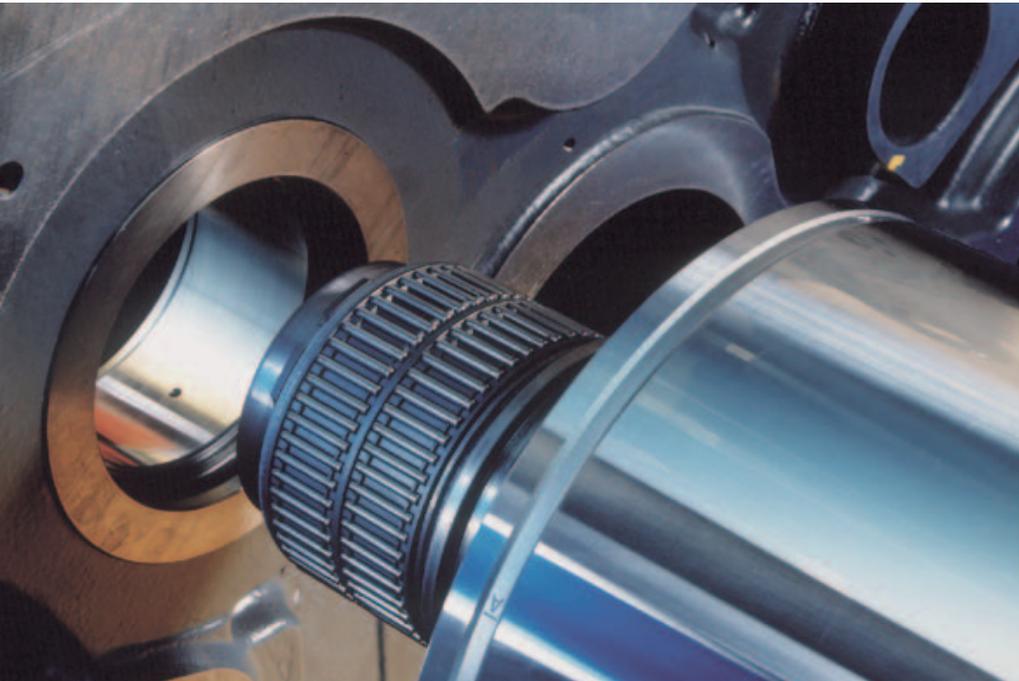


Service 14

Um ein gestochen scharfes Druckbild zu erhalten, muss die Qualität jeder einzelnen Lagerung stimmen. Doch erst die optimale Abstimmung aller Teilsysteme einer Druckmaschine führt zum Ergebnis höchster, zuverlässiger Druckqualität bei geringst möglichen Kosten.

Auf dieses Optimierungspotenzial für die Druckmaschine zielt das neue Konzept „added competence“ der Branche Produktionsmaschinen ab. Ob Loslager, Festlager, Laufrollen, Changierlager oder die gesamte Palette der Lineartechnik, ob Standardlager oder kundenspezifische Lösung – für all diese INA- und FAG-Produkte gilt der Grundsatz „Lösung mit System“. Schnittstellenreduzierung durch Funktionsintegration, kompakte Bauweise, Einbaufertigkeit und die Abstimmung der Komponenten und Teilsysteme aufeinander stehen im Mittelpunkt der Entwicklungen auf dem Weg zu gesteigerter Leistung und Rentabilität für die Druckmaschine.

Perfekter Rundlauf und höchste Genauigkeit



Der Klassiker unter den Druckmaschinenlagern: INA-Nadellager mit versetzten Käfigtaschen (Bild: Heidelberger Druckmaschinen AG)

Käfiggeführte INA-Nadellager haben den Einsatz von Wälzlagern in Druckmaschinen entscheidend vorangetrieben. Das klassische Konzept der Hauptzylinder-Loslagerung in der Offsetdruckmaschine beruht seit 50 Jahren auf einer Schaeffler-Lösung – dem zweireihigen Nadellager mit versetzten Käfigtaschen. Wenn eine höhere Tragfähigkeit gefordert wird, stehen Genauigkeits-Zylinderrollenlager in mehrreihiger Ausführung zur Verfügung.

Die Vorteile dieser Loslagerung liegen in ihrer hohen radialen Steifigkeit, niedrigster Reibung und einer perfekten axialen Verschiebbarkeit. Das Konzept eignet sich daher besonders für den Plattenzylinder mit Axialregisterfunktion.



Zweireihiges Nadellager NAO mit versetzten Käfigtaschen



Genauigkeits-Zylinderrollenlager zweireihig NN und vierreihig N4U mit hoher radialer Tragfähigkeit und Steifigkeit

Zu den innovativen Weiterentwicklungen für die Hauptzylinderlagerung in Offsetmaschinen zählen die komplett spiel-freien Mehr-ringlager DML.. mit Einzel- oder Doppelsexcenter. Eine typische Anwendung hierfür ist die Lagerung der Gummizylinder, welche mit höchster Präzision und Rundlaufgenauigkeit arbeiten müssen.

Über die reine Lagerung des Zylinders hinaus lassen sich mit diesen Mehr-ringlagern die Achsabstände der Zylinder verändern, beispielsweise für An- und Abschaltvorgänge oder den Ausgleich unterschiedlicher Papierdicken. Diese Aufgabe übernehmen integrierte wälz-gelagerte Exzenter: reibungsarm, zuverlässig und spielfrei.

Wirksam abgedichtet und mit speziellem Fett befüllt, ist die Schwenklagerung dann wartungsfrei – ideal für höchste Druckqualität auf Dauer.

In vielen Fällen kann mit diesem modernen Konzept auf Schmitzringe für Gummi- und Plattenzylinder verzichtet werden.

So können Kosten gesenkt werden und die Zuverlässigkeit der Druckmaschine wird erhöht.



Vierringlager-Einheit mit Doppelsexcenter DMLD



Druckmaschinenlager-Einheit DML mit dickwandigem Außenring



Dreiringlager-Einheit mit Doppelsexcenter DML3D

Spielfrei – radial und axial



Höchste Zuverlässigkeit beim Zeitungsdruck durch Lagerlösungen der Schaeffler Gruppe

Für beste Druckergebnisse müssen Hauptzylinder von Druckmaschinen auf der Festlagerseite axial wie radial möglichst spielfrei und steif geführt werden. Eine bewährte und wirtschaftliche Lösung sind gepaarte Kegelrollenlager als Festlagerung. Sie sind spielfrei abgestimmt und sowohl axial als auch radial hoch belastbar. Gegenüber Einzelkomponenten-Lösungen haben die werkseitig gepaarten FAG-Baueinheiten eindeutige Montagevorteile, bei steigender Funktionssicherheit. Mit höchster Präzision (P5- oder P4-Toleranzen) erfüllen sie die enormen Anforderungen an die Rundlaufgenauigkeit.

Ein weiteres Plus an Funktionssicherheit und Präzision liefern FAG-Kegelrollenlager-Einheiten mit dickwandigem



Kegelrollenlager-Einheit TBS, gepaart in O-Anordnung



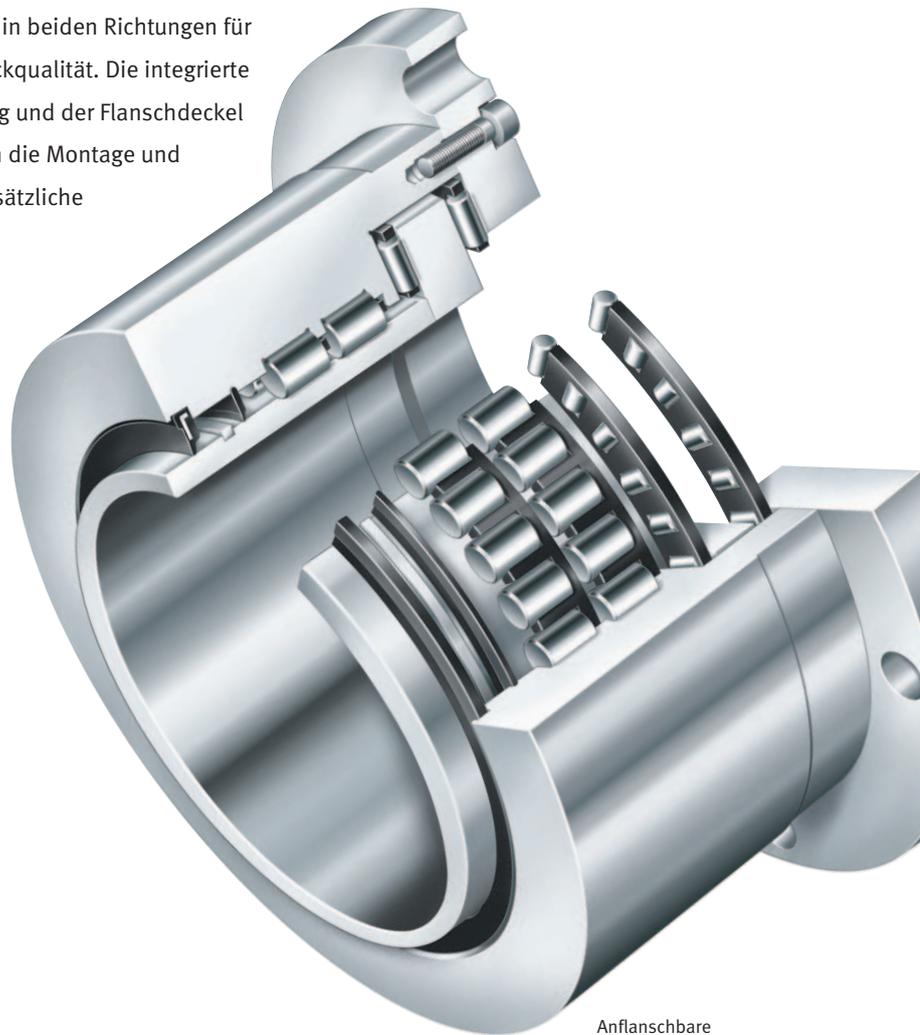
Kegelrollenlager-Einheit TBS, mit dickwandigem Außenring

Außenring. Der Wegfall der separaten Lagerbüchse reduziert Toleranzen und senkt die Kosten.

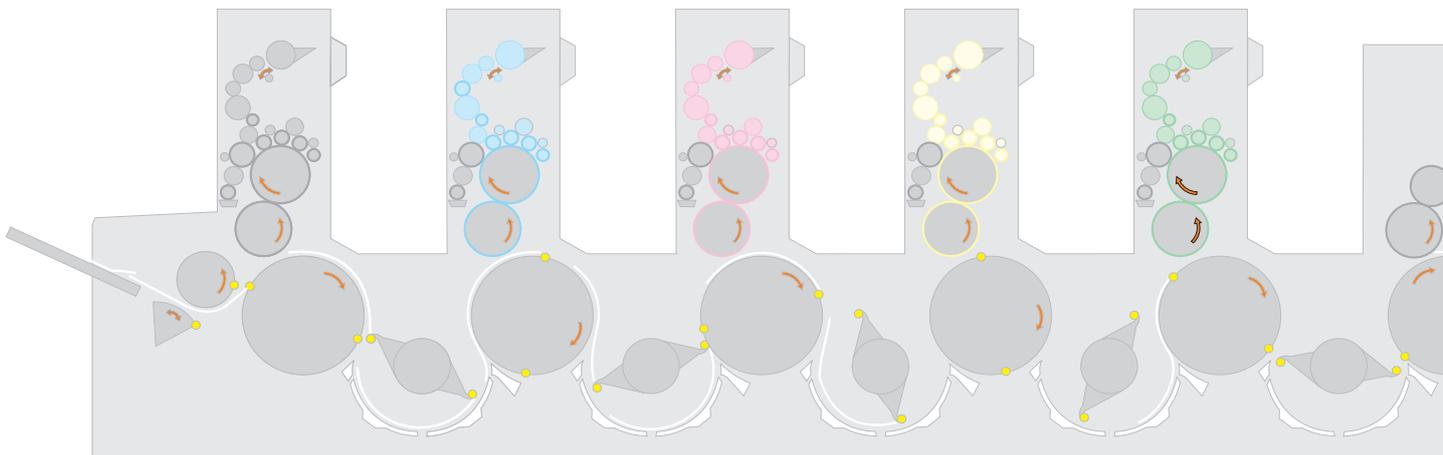
Bei der Festlagerung der Papierführenden Zylinder von Bogen-Offsetdruckmaschinen sind Steifigkeit und Spielfreiheit von zentraler Bedeutung. Die anflanshbare INA-Lagereinheit DMF erfüllt diese Anforderungen in idealer Weise.

Sie besteht aus einem zweireihigen Genauigkeits-Zylinderrollenlager, in das zwei axiale Nadelrollenkränze integriert sind. Diese nehmen die anfallenden Kräfte problemlos auf. Speziell bei halbtourigem Lauf der Zylinder bürgt dieses Konzept durch seine außerordentlich hohe radiale und insbesondere axiale Laufgenauigkeit sowie seine hohe

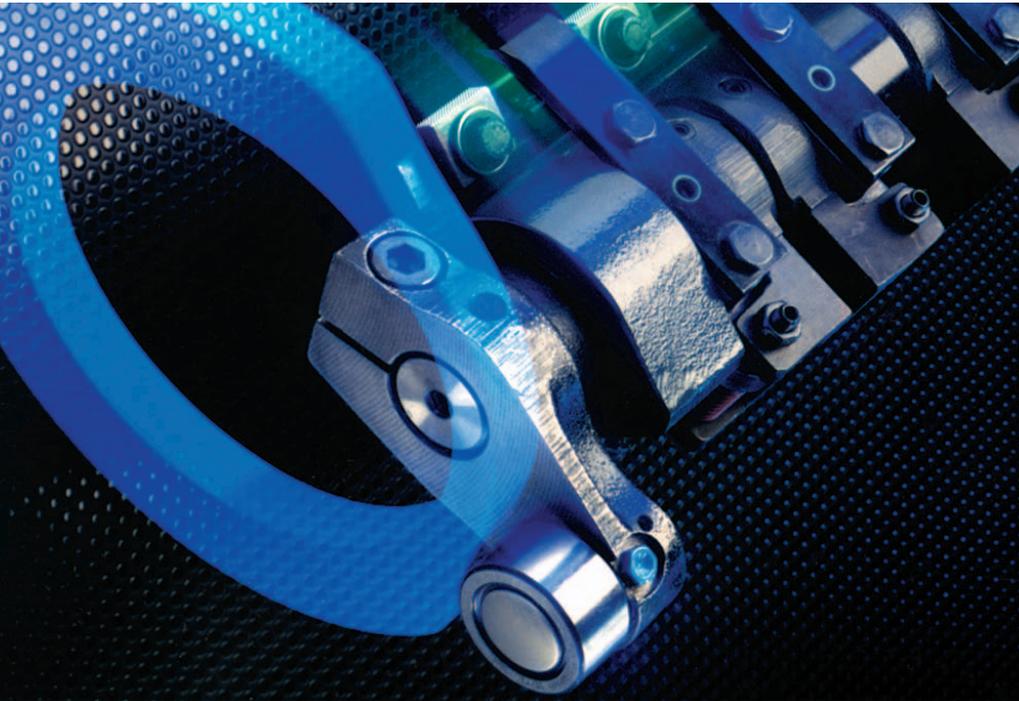
Steifigkeit in beiden Richtungen für beste Druckqualität. Die integrierte Abdichtung und der Flanschdeckel erleichtern die Montage und sparen zusätzliche Bauteile.



Anflanshbare Festlagereinheit DMF



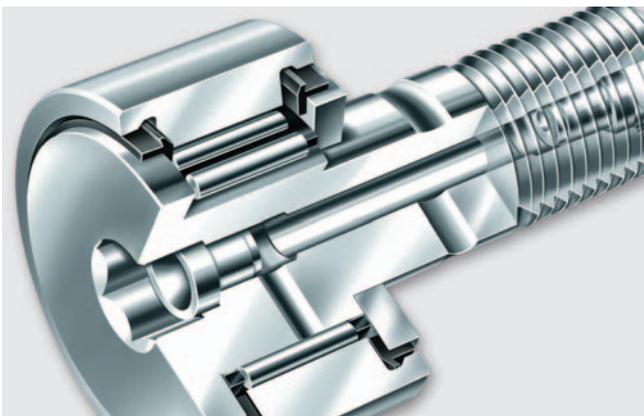
Höhere Sicherheit durch technische Überlegenheit



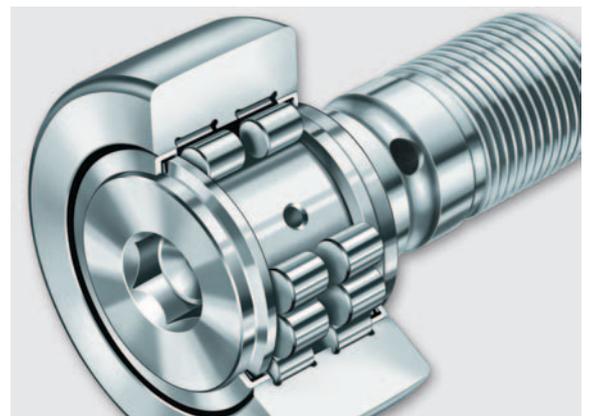
Greiferwelle in einer Bogenoffsetdruckmaschine: Ein typisches Einsatzgebiet für INA-Laufrollen
(Bild: Heidelberger Druckmaschinen AG)

Deutlich überlegen gegenüber herkömmlichen Komponenten sind die INA-Laufrollen mit optimiertem Außenprofil. Die Hertzsche Pressung an der Kontaktstelle bleibt mit und ohne Verkippungen immer geringer als bei konventionellen Rollen. Dies verringert den Verschleiß der Gegenlaufbahn und erhöht die Steifigkeit der Konstruktion.

Bei der Steuerung der Farbverreibung oder der Greiferwelle einer Bogenoffsetmaschine kommen die vielen Vorteile der Laufrollen besonders zum Tragen. Kompakt und raumsparend ausgelegt und gekennzeichnet durch hohe Tragfähigkeit, laufen sie verschleißarm und zuverlässig. Dank ihrer großen Fetträume verlängern sich die Nachschmierintervalle deutlich, was sich kostensenkend auswirkt.



Hohe Verschleißsicherheit und lange Schmierintervalle:
Nadelgelagerte Kurvenrolle KR.. PPA mit neu entwickelter Dichtung



Kurvenrolle PWKRE mit exzentrischem Bolzen
für die präzise Einstellung

Bei der Weiterentwicklung unserer nadelgelagerten Stütz- und Kurvenrollen stand eine deutlich erhöhte Betriebssicherheit und Gebrauchsdauer im Vordergrund. Das Ergebnis: neu gestaltete Anlauf- und Abdichtringe aus hochwertigem Kunststoff.

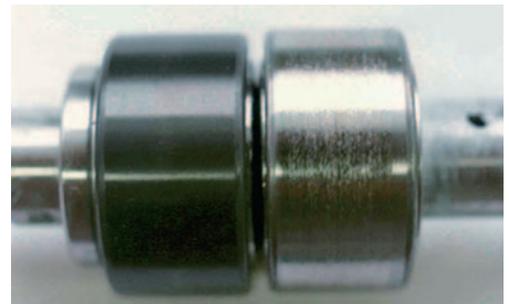
Auch für extreme Umgebungen, wie zum Beispiel im Feuchtwerk, verfügt die Schaeffler Gruppe über viele praktische Lösungen. So können Laufrollen werkseitig mit dem Rostschutz Corrotect® versehen werden. Diese dünne, galvanisch aufgetragene Beschichtung gibt dem Rost keine Chance und ist ausgesprochen preiswert.

Auch spezielle Formen von Laufrollen, zum Beispiel mit exzentrischen Bolzen, werden realisiert.

Extreme Verschleißbeständigkeit mit TRIONDUR

Die höchste Betriebssicherheit bieten Laufrollen mit TRIONDUR-Beschichtung. Eine wenige µm dicke, äußerst harte PVD-Beschichtung schützt Kurvenrolle und Kurvenscheibe wirksam gegen Verschleiß.

TRIONDUR-Schichtsysteme haben einen bis zu 80% niedrigeren Reibungskoeffizienten gegenüber der Verbindung Stahl-Stahl trocken. Die Beschichtung schützt dauerhaft bei hoher tribo-mechanischer Beanspruchung, mangelhafter Schmierung und Trockenlauf.



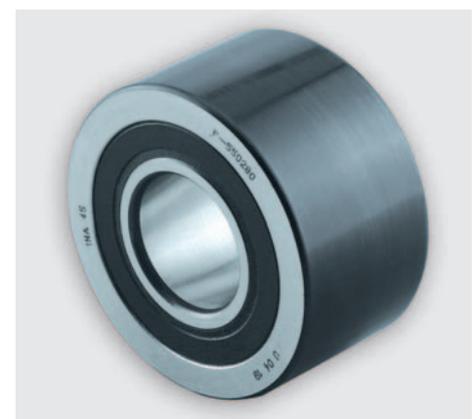
Links TRIONDUR-beschichtete Laufrolle nach 100 Einsatzstunden in einer Dosenfüllanlage, rechts eine konventionelle Laufrolle in derselben Anwendung – nach nur 17 Stunden.



Besonders tragfähige Stützrolle PWTR mit großem Fettreservoir



Reibungsarmer Lauf und sehr lange Wartungsintervalle – die Laufrolle LR52



TRIONDUR-beschichtete Laufrolle LR

Kompetenz für kombinierte Bewegungen



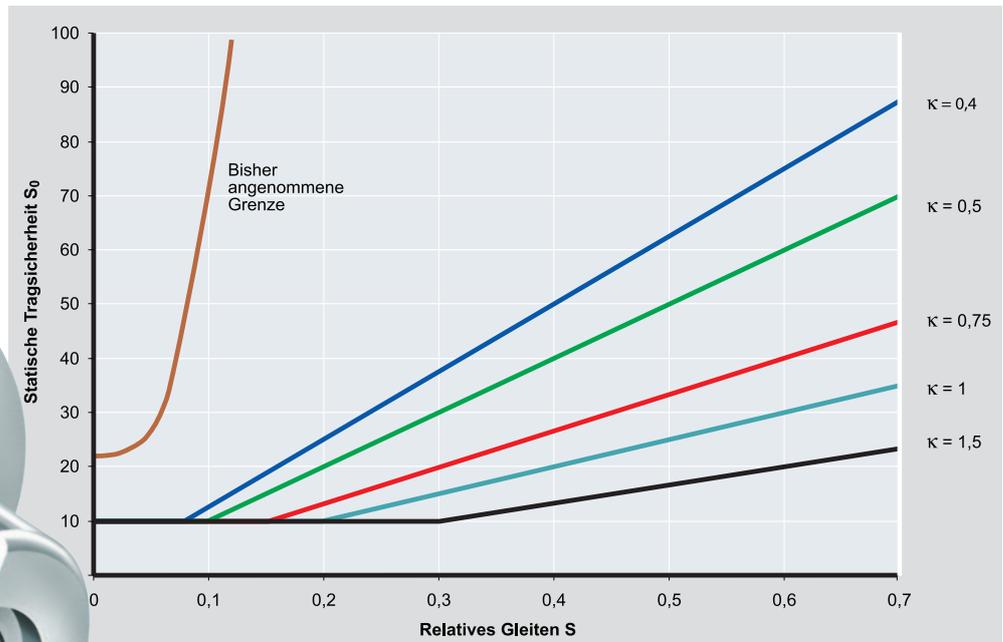
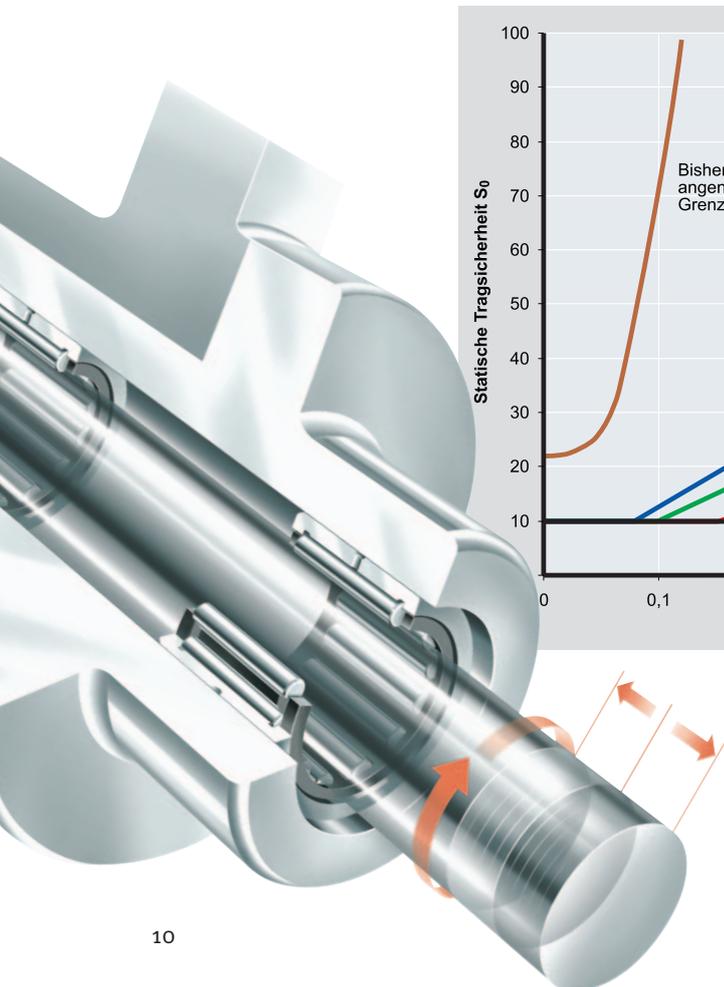
Betriebssicherheit rund um die Uhr mit Lagerungen der Schaeffler Gruppe (Bild: MAN Roland Druckmaschinen AG)

Für die Lagerung von rotierenden und gleichzeitig oszillierenden Farbverbeiwalzen wurden bisher Kombinationen aus Nadellagern und Linearkugellagern eingesetzt. Diese vergleichsweise kostspieligen Konstruktionen benötigten allerdings große Bauräume und erreichten häufig die gewünschte Tragfähigkeit nicht.

Nadel- und Zylinderrollenlager-Lösungen kamen bisher nur innerhalb enger Einsatzgrenzen zur Anwendung. Hier konnte die Schaeffler Gruppe durch intensive Laufversuche im hauseigenen Prüffeld

die Entwicklung deutlich vorantreiben: Es gelang der Nachweis eines erheblich erweiterten Einsatzfeldes für massive Nadel- und Zylinderrollenlager.

Damit können die Vorteile dieser Lagerbaureihen jetzt auch für extreme Changierbewegungen genutzt werden. Hierzu zählen die niedrige radiale Bauhöhe ebenso wie die hohe Verfügbarkeit kostengünstiger Standardlager. Massive Nadel- und Zylinderrollenlager werden als offene oder abgedichtete Versionen für die Öl- bzw. Fettschmierung angeboten.



Grenzkurven in Abhängigkeit vom Viskositätsverhältnis κ

Kraftvoll und geradlinig

Konstrukteure von Druckmaschinen nutzen für die Lösung ihrer Aufgaben zunehmend die Vorteile der Lineartechnik. Auch auf diesem Gebiet verfügt die Schaeffler Gruppe über eine breite und ausgereifte Produktpalette.

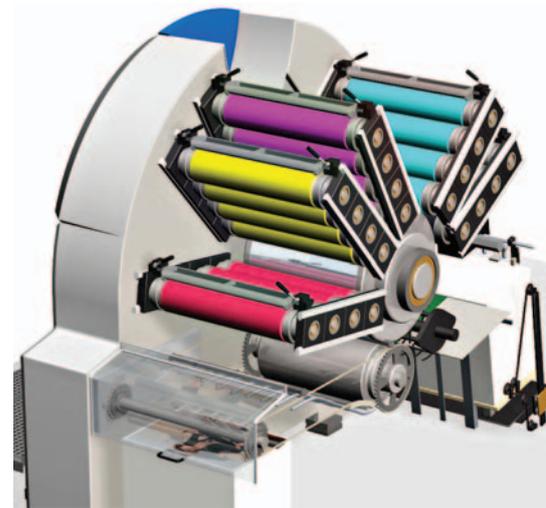
Zu den bekanntesten Linearprodukten zählt beispielsweise die Rollenumlauf-einheit RUE mit ihrer überragenden Tragfähigkeit und Steifigkeit.

Für unsere Premium X-life Qualität wurde die Wirksamkeit der RUE-Abdichtung zum Schutz vor Staub, aggressiven Medien oder anderen schädlichen Umgebungseinflüssen noch einmal deutlich verbessert. Mit einem speziell entwickelten „Dichtungsbaukasten“ steht zudem für jeden Einsatzfall eine anwendungsoptimale Lösung bereit.

Als weiteres Beispiel für Lineartechnik in Druckmaschinen sind fest- und loslager-

seitige Laufrollenführungen in Leichtbauweise zu nennen. Sie laufen ruhig, reibungsarm und ruckfrei; zudem benötigen sie wenig Bauraum. Werden ovale oder andere Kurvenbahnen eingeplant, lassen sich verschiedene Schienengeometrien problemlos kombinieren.

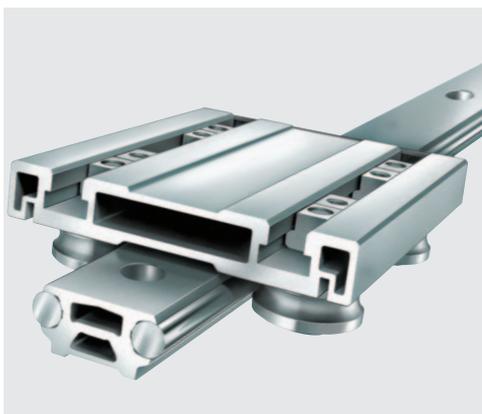
Ein weiteres Einsatzfeld für Linearführungen ist die Verstellung des Hauptzylinders für „Druck an/ab“, die nicht immer über exzentrische Bewegungen erfolgen muss. Flachkäfigführungen M+V zum Beispiel nehmen hohe Kräfte auf, sind besonders steif, äußerst leichtgängig und positioniergenau. Sie sind in unterschiedlichen Längen lieferbar. Für anspruchsvolle Anwendungen sind sie auch beschichtet wählbar, z. B. korrosionsgeschützt (Corrotect®) oder zusätzlich verschleißgeschützt (Protect B).



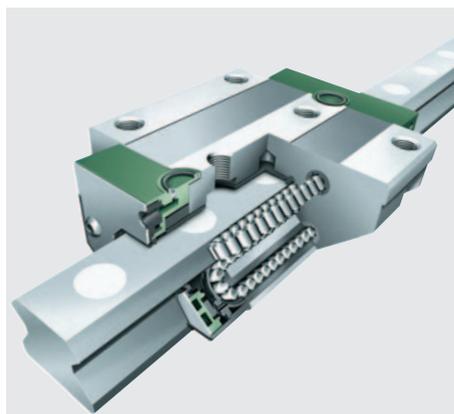
An- und Abstellung der Druckzylinder mittels Flachkäfigführungen M+V (Bild: König & Bauer AG)



Bahn Betrachtungsgerät, geführt mit Laufrollenführung LFCL



Geräuscharm und ruckfrei:
INA-Laufrollenführung LFCL



Überragende Tragfähigkeit und Steifigkeit bei hoher
Dynamik: Optimierte Rollenumlauf-einheit RUE



Moderne Technik, kompaktes Design:
INA-Flachkäfigführung M+V

Zugeschnitten auf Ihre Druckmaschine



Ideal für die Lagerung der Lackauftragszylinder in Lackierwerken: INA-Polygonlager

Über die Zulieferung von Komponenten hinaus ist die Schaeffler Gruppe ein verlässlicher Entwicklungspartner für den Kunden. Aus der engen Zusammenarbeit mit allen führenden Druck-

maschinenherstellern weltweit ergibt sich ein beständig wachsendes, gemeinsames Anwendungs- und Fertigungs-Know-how. Daraus entstehen immer wieder neue Ideen, mit denen beide Seiten Spitzenpositionen am Markt erobern können.

Beispiel Polygonlager

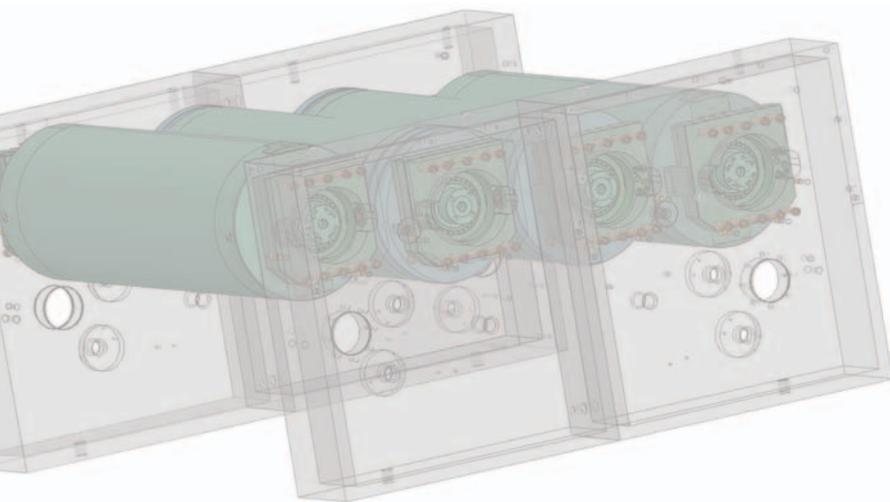
Für einen größeren radialen Verfahrweg, z.B. in Lackierwerken von Bogenoffset-Druckmaschinen, wurde das Polygonlager entwickelt. Seine Besonderheiten liegen in dem polygonalen Außenring mit Schmier- und Befestigungsbohrungen sowie präzisen Funktionsflächen für die Anschlusssteile (Polygonverstellung). Der Außenring wird von drei Laufrollen unterstützt, mit deren Hilfe bei Schwenkbewegungen ein großer Verfahrweg erzielt wird. Das innere Genauigkeits-Zylinderrollenlager läuft spielfrei und besonders reibungsarm.

Beispiel Lagereinheiten DMLL

Bei der neu entwickelten Druckmaschinen-Lagereinheit DMLL ersetzt eine wartungsfreie Linearführung in einem Nadelflächkäfig den Exzenter. Damit wird der Gummi- bzw. Plattenzylinder einer Rotations-Druckmaschine nun nicht mehr auf einer Kreisbahn, sondern geradlinig verstellt. Zur Verstellung wurde erstmalig ein Hydraulikkolbenelement in die Einheit integriert, das eine präzise Steuerung der Anstellkraft ermöglicht.

Die Lagerung des Zylinders übernimmt ein für höchste Drehzahlen ausgelegtes, zweireihiges Genauigkeits-Zylinderrollenlager mit besonders wirksamer Abdichtung.

Für die direkt auf die Innenseite der Seitenwand geflanschte Lagereinheit genügen kurze Wellenzapfen – ohne Schmitzringe! Dabei bleibt die Steifigkeit des Druckzylindersystems in vollem Umfang erhalten.



Druckwerk mit NipTronik Lagertechnik für die Zeitungs-Offsetmaschine Cortina (Zeichnung: Koenig & Bauer AG)



Zukunftsweisende, gemeinsam mit dem Kunden entwickelte Druckmaschinen-Lagereinheit DMLL mit Linearführung für Gummi- und Plattenzylinder

Antriebe und Systeme: dynamisch, flexibel, präzise

Direktantriebe der Schaeffler-Tochter IDAM (INA – Drives & Mechatronics) sind technologieführend und bieten für jede Anwendung die richtige Lösung. Zu den Pluspunkten der nahezu verschleißfreien Antriebe zählen hohe Drehzahl- und Geschwindigkeitsvarianz, sehr gute Dynamik und Steifigkeit und damit Bahntreue, hohe Endgeschwindigkeiten, hohes Beschleunigungs- und Bremsvermögen sowie höchste Positionier- und Wiederholgenauigkeit.

Angeboten werden lineare, rotative und 2-Koordinaten-Direktantriebe in einem breiten Größen- und Leistungsspektrum, sowie alle zu deren Betrieb nötigen Elektronikbaugruppen.

Linearmotoren

Prädestiniert für Druckmaschinen sind genutete Synchronmotoren der Serien L1, L2 und L2D sowie die eisenlosen ULIM-Typen. Diese zeichnen sich durch ein sehr gutes Kraft-Masse-Verhältnis und ihren hervorragenden Gleichlauf aus. Besonders eignen sie sich für Aufgaben, bei denen es auf höchste Bahngenauigkeit und konstante Geschwindigkeit ankommt.

Mit der Entwicklung der Motorenreihe L2 gelang die Verknüpfung von hoher Kraftausbeute ($>10 \text{ N/cm}^2$) mit exzellenten Gleichlaufeigenschaften und einem sehr



Kraftvoll und dynamisch: Torque-Motoren als Innen- und Außenläufer

guten Wirkungsgrad – also eine Kombination gerade der Eigenschaften, die im Druckmaschinenbereich gefragt sind.

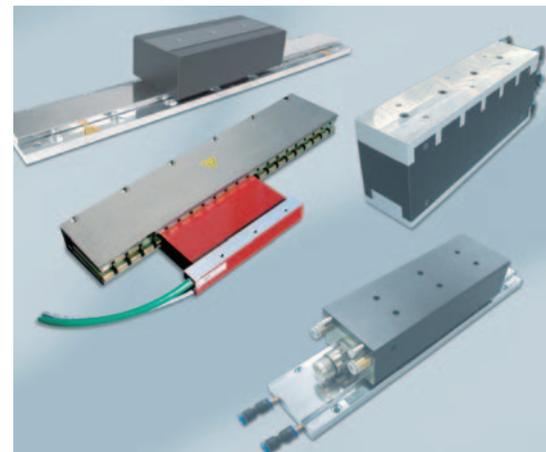
Torque-Motoren

Hocheffiziente Torque-Motoren erlauben völlig neuartige Antriebskonzepte, zum Beispiel für den Hauptzylinder.

Genutete High-Torque-Synchronmotoren in Innen- und Außenläuferausführung bestechen durch effiziente Kraftausbeute, maximale Leistungsdichte, hohes Beschleunigungsvermögen sowie hohe Endgeschwindigkeiten. Diese Kraftpakete arbeiten berührungslos und verschleißfrei.

Systemlösungen

Entwicklungspartnerschaften mit unseren Kunden und die kontinuierliche interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Schaeffler Gruppe Industrie führen zu kundenspezifischen High-Performance-Systemlösungen. So entstehen direkt angetriebene Positioniersysteme auf höchstem technischen Niveau.



Hervorragender Gleichlauf, höchste Geschwindigkeit: IDAM-Linearmotoren

Dienste für unsere Kunden

Selbst das beste Wälzlager ist ohne den passenden Service nicht mehr als ein „gutes Produkt“. Eine optimale Ausnutzung seiner Leistungspotenziale bedarf fachkundiger, anwendungsbezogener Unterstützung.

Deshalb legt die Schaeffler Gruppe Industrie größten Wert auf einen professionellen, weltweiten Service. Vom ersten Beratungsgespräch an sind kompetente Ingenieure die Ansprechpartner unserer Kunden. Gemeinsam wird die technisch und wirtschaftlich sinnvollste Konstruktionslösung für jede Maschine, jeden Anwendungsfall erarbeitet.

Hierbei wächst das Serviceangebot ständig. So ist heute das Produktauswahl- und Beratungsprogramm **medias**[®] weit mehr als ein virtueller Katalog. Als hochfunktionales Werkzeug zur anforderungsbezogenen Produktauswahl enthält es bis hin zur kompletten Bestellunterlage alles, was der

Konstrukteur benötigt: Piktogramme, Berechnungstools, Informationen zur Schmierung, Anwendungsbeispiele und technische Zeichnungen der Produkte als direkt übernehmbare DXF-Files.

medias[®] steht Ihnen kostenlos zur Verfügung, auf Anforderung als CD-Rom bzw. im Internet unter: <http://medias.ina.de>

Aber wir haben noch mehr zu bieten:

- Lageranalysen vor Ort
- technische Versuche
- Tribologie
- Werkstofftechnik
- Forschung und Entwicklung
- Schulung und Weiterbildung
- Montagewerkzeuge
- Hüllkreis- und Überwachungs- sowie weitere Messgeräte
- Schmiersysteme ...

Nutzen Sie unser Wissen und unsere Erfahrung für Ihren Erfolg!



FAG-Hüllkreis-Messgerät zum präzisen Einstellen der Radialluft von Zylinderrollenlagern



Schaeffler KG

Industriestraße 1-3
91074 Herzogenaurach
Internet www.ina.de
E-Mail Info@de.ina.com
In Deutschland:
Telephon 0180 5003872
Telefax 0180 5003873
Aus anderen Ländern:
Telephon +49 9132 82-0
Telefax +49 9132 82-4950

Alle Angaben wurden sorgfältig erstellt und überprüft. Für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten können wir jedoch keine Haftung übernehmen. Änderungen, die dem Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

© Schaeffler KG · 2006, August

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.