www.krw.de

KRW Leipzig

Papier- & Kunststoffverarbeitung

Branchenspektrum

KRW Branchenspektrum

Papier- und Kunststoffverarbeitung

Von Zellstoffprodukten über Zeitungen und Zeitschriften bis hin zu Verpackungen aller Art – Papier und Kunststoffe sind aus der modernen Gesellschaft nicht wegzudenken. Die Herstellungsmethoden und die Verarbeitung sind dabei vielfältig und definieren klare Anforderungen an die eingesetzten Maschinenteile. KRW fertigt optimierte Lagerlösungen für die unterschiedlichsten Betriebsbedingungen und ist ein zuverlässiger Partner für Neuentwicklungen in diesen Branchen.

Papierindustrie

Für die Papierindustrie bietet KRW ein umfangreiches Produktportfolio und Dienstleistungen an. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Normwälzlagern mit einem Außendurchmesser größer als 320 mm. Die dominierenden Wälzlagerarten sind Pendelrollenlager, gefolgt von Zylinder- und Kegelrollenlager. Nebenaggregate, wie Motoren, sind meist mit Rillen- bzw. Schrägkugellagern sowie Kegelrollenlager ausgestattet. Für komplexere Sonderlösungen stehen winkeleinstellbare Wälzlager (ACB-Reihe), geteilte Pendelrollenlager oder Mehrringlager zu Verfügung.

Die typischen Anwendungsbereiche für die verschiedenen Wälzlagerarten sind:

Type	Anwendungsbereich
Rillenkugellager	Motoren, Getriebe, Breitstreckwalzen
Schrägkugellager	Wickler, Getriebe, Pumpen
Kegelrollenlager	Brustwalzen, Drucksortierer, Kalanderwalzen
Zylinderrollenlager	Leitwalzen, Trockenzylinder, Glättwalzen
Pendelrollenlager	Saugwalzen, Presswalzen, Kalanderwalzen, Trockenzylinder, Glättwalzen
winkeleinstellbare Wälzlager (ACB Reihe)	Trockenzylinder, Glättzylinder
geteilte Pendelrollenlager	Trockenzylinder
Mehrringlager	angetriebene Durchbiegungsausgleichwalzen in Press- oder Kalanderwalzen

Anforderungen an Wälzlager für Papiermaschinen

- hohe Betriebssicherheit
- Montagefreundlichkeit
- Ausgleich von Winkelfehlern
- im Nassbereich: Vermeidung von Korrosion
- im Trockenbereich: hohe Temperatureignung
- geeignet für hohe Drehzahlen
- hohe Qualität und Präzision

Der Dauerbetrieb der Maschinen in der Papierindustrie macht die eingesetzten Wälzlager zu einem Schlüsselprodukt für den wirtschaftlichen Erfolg unserer Kunden.

Jede Papiermaschine ist ein Einzelstücke mit individellen Merkmalen und Ausstattungen. Großanlagen können mehrere Meter lang bzw. hoch sein und sind mit einer Vielzahl an Walzen ausgestattet. Die Produktionsgeschwindigkeit kann bis zu 1,8 km Papier pro Minute betragen, was eine enorme Zuverlässigkeit von den eingesetzten Wälzlagern verlangt. Die erforderliche Lebensdauer der Lagerung liegt meist bei über 80.000 h und übertrifft damit die des allgemeinen Maschinenbaus.

Der Grundaufbau einer Papiergroßanlage ist wie folgt gegliedert:

- Nasspartie mit der Form- und Presspartie
- Trockenpartie
- Schlussgruppe

Jeder Bereich besitzt besondere Merkmale, welche bei der Auswahl der Lagerung beachtet werden müssen.

Papierverarbeitung

Nassbereich

Die Nasspartie zeichnet sich durch eine hohe Feuchtigkeit aus. Deshalb müssen alle verwendeten Bauteile und Wälzlager vor allem gegen Korrosion geschützt sein. Hierbei ist der Einsatz von Abdichtungen von entscheidendem Vorteil. In der Nasspartie sind drei verschiedene Walzenarten vorhanden.

Die Formierwalzen geben der Papierbahn die Form und es wird gleichzeitig das Wasser aus dem Zellstoff gesaugt. Dadurch herrscht eine hohe Luftfeuchtigkeit in der unmittelbaren Nähe der Wälzlager. KRW empfiehlt den Einsatz von mehrgängigen Labyrinthdichtungen, um eine Korrosion der Lager zu verhindern.

Durch die geringe Belastung der Wälzlager ist eine niedrige dynamische Tragzahl zu wählen, um Schlupfschäden zu vermeiden. Bei Schiefstellungen der Walzen sind winkeleinstellbare Wälzlager von Vorteil.

Dazwischen reihen sich die Saugsiebwalzen, die die gleichen Anforderungen an die Lagerung haben wie die Formierwalzen. Außerdem verlangen sie eine hohe Laufgenauigkeit sowie eine keglige Innenringbohrung, welche eine exakte Einstellung des Radialspiels realisiert.

Presswalzen, die den größten Wasseranteil aus der Papierbahn pressen, sind massive Walzen und neigen zu Durchbiegungen. Hier sind Wälzlager erforderlich, die diese Durchbiegung / Winkelfehler kompensieren können. Aufgrund des hohe Gewichts der Walzen werden meistens Pendelrollenlager der Reihe 231 und 232 eingesetzt, die eine geringere Bauhöhe haben.

Bauformen

Type	Baureihe
Pendelrollenlager	231, 232, 239
Zylinderrollenlager	NUB 2

Trockenbereich

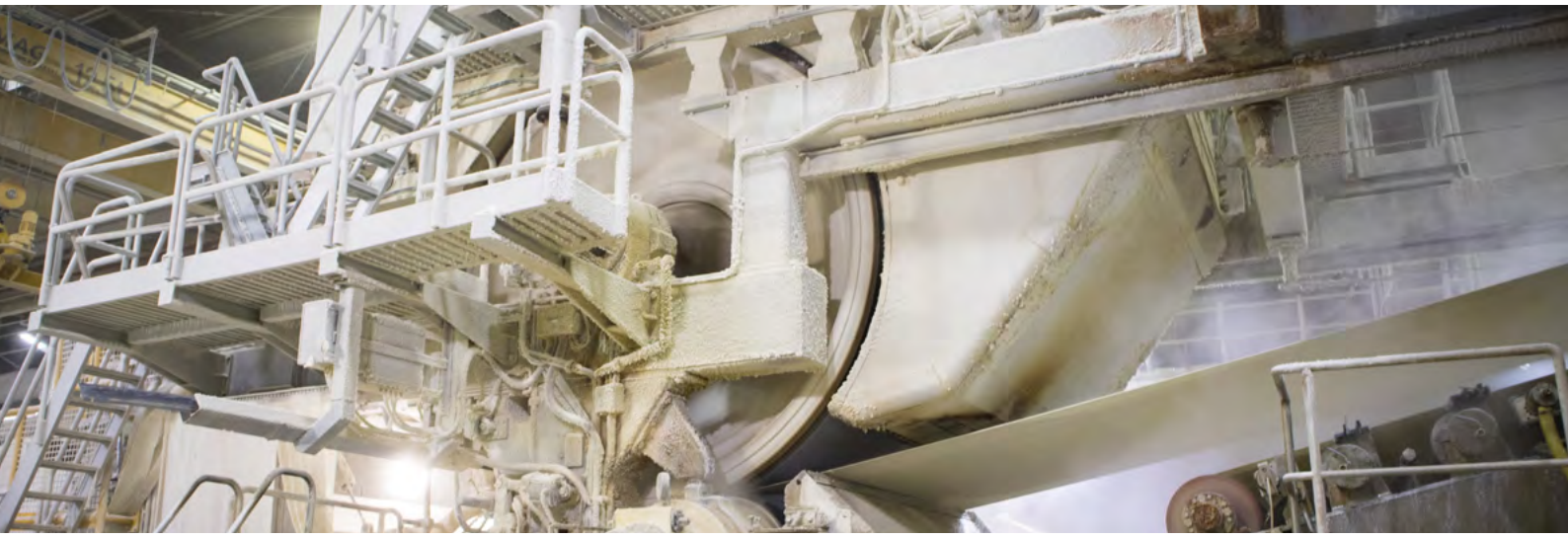
Die Trockenpartie besteht aus drei verschiedenen Walzenvarianten: Leitwalzen, Formierwalzen und Trockenzylinder.

Die Leitwalzen, die für die Führung der Papierbahn zuständig sind, sind mit Rillenkugellagern ausgestattet. Während die Umgebungstemperatur leicht 95°C betragen kann, sind im Wälzlager Temperaturen bis 115°C möglich. Dies ist eine Herausforderung für die Wälzlagerschmierung. Die Schmierstoffmenge ist höher als in der Nasspartie, da eine zusätzliche Kühlung der Wälzlager erforderlich ist. Der weitere Entzug des Wassers sorgt für eine Versteifung des Materials, was eine entsprechend höhere Steifigkeit der Walze und damit der Wälzlager erfordert.

Die dampfbeheizten Trockenzylinder trocknen das Material durch eine hohe Oberflächentemperatur. Die Wärmeübertragung auf die Wälzlager machen höhere Maßstabilisierungen (z.B. S1, S2) notwendig. Teilweise müssen die Wälzlager auch gegen den hohen Temperatureintrag isoliert werden. Die hohen Temperaturdifferenzen von 50K zwischen Innen- und Außenring erfordern außerdem vergrößerte Lagerluftklassen (C4 bei Pendelrollenlagern / C5 bei Zylinderrollenlagern). Die Schmierung der Wälzlager wird mit einer Ölumlaufschmierung realisiert, welche einen hohen Volumenstrom und eine gute Sauberkeit aufweisen sollte.

Bauformen

Type	Baureihe
Rillenkugellager	608, 618, 62
Pendelrollenlager	222, 223, 230, 231, 232
Zylinderrollenlager	NUB 2



Schlussgruppe

Die Schlussgruppe besteht aus verschiedenen Kalander-Thermowalzen, Ausgleichsbiegewalzen und Breitstreckwalzen.

Die Breitstreckwalzen verhindern eine Faltenbildung der Papierbahnen. Sie sind mit leichtläufigen Wälzlagern – meistens Rillenkugellager – ausgestattet. Hierbei ist eine erhöhte Lagerluft (C3) aufgrund der Bahntemperaturen vorteilhaft.

Die Kalander-Thermowalzen verbessern bzw. finalisieren die Oberflächenbeschaffenheit der Papierbahn. Die vorherrschende Spaltkraft wird je nach Produktart eingestellt, weshalb jede Kalander-Thermowalze individuell gelagert ist. So werden Schäden an den Lagern oder eine Gefährdung der Betriebssicherheit durch Über- oder Unterdimensionierung vermieden. Die hohen Temperaturen der Walze von bis zu 250°C führen zu einer thermischen Abstrahlung auf den Lagerzapfen, wodurch die Wälzlager eine Temperatur von 130°C erreichen können. Beim Hochfahren der Kalander-Thermowalze können außerdem große Temperaturdifferenzen zwischen Innen- und Außenring entstehen. Eine Lagerluftklasse von C4 ist deshalb empfehlenswert. Die geforderte geringe Bauhöhe begrenzt den Einsatz auf die Wälzlagertypen 231 / 232, die auch gut geeignet sind, die Durchbiegung der Kalander-Thermowalzen auszugleichen. Die eingesetzte Ölumlaufschmierung sollte so gewählt sein, dass sie auch eine kühlende Funktion hat.

Die Ausgleichswalze kompensiert die Durchbiegung der Kalander-Thermowalze. Dabei sind die Wälzlager einem sehr hohen Belastungsdruck ausgesetzt. Um die Endproduktqualität weiter zu verbessern, sollten die eingesetzten Lager auch einen erhöhten Rundlauf aufweisen.

Bauformen

Type	Baureihe
Pendelrollenlager	230, 231, 232, 241
Rillenkugellager	160, 619, 618

Kunststoffverarbeitung

Für die Gestaltung und den Betrieb von Kunststoffverarbeitungsmaschinen sind Lagereigenschaften wie Tragfähigkeit, thermische Stabilität aber vor allem Genauigkeit entscheidend. Durch verschiedene Parameter wie Spaltdruck, Durchbiegung der Walze, Schrägstellung der Walze, Bauhöhe und Gegenbiegeeinheit ist jede Walze in einem Kalandersystem individuell eingestellt.

Anforderungen an Wälzlager für Kunststoffverarbeitungsmaschinen

- zuverlässige Kraftaufnahme
- hochgenaue axiale / radiale Führung
- Ausgleich von Winkelfehlern infolge hoher Biegeverformung
- Laufgenauigkeit
- Temperatureignung mittels Maßstabilisierung
- hohe Tragfähigkeit
- hohe Qualität und Präzision

Ein PVC-Kalanderwalze besitzt mehrere Wälzlagersysteme, welche eingeteilt werden in Hauptlagersystem, Gegenbiegung-Lagersystem und Vorspannlagersystem.*

Hauptlager nehmen die Hauptlast, Eigenmasse, Spaltlast und Auflagelast auf. Die radiale Führung wird durch Zylinder-, Kegel- und Pendelrollenlager realisiert. Bei der axialen Führung werden bei Zylinderrollenlager meist zusätzliche Axiallager eingesetzt, zum Beispiel Rillenkugellager oder axiale Zylinderrollenlager. Die eingesetzten Lagertypen müssen eine hohe Tragfähigkeit aufweisen und eine Schiefstellung der Umgebungskonstruktion ausgleichen können. Der Wälzlagersitz hat im Betrieb eine Temperatur von ca. 140-160°C, während die Walze eine durchschnittliche Temperatur von 220°C aufweist.

Ein wichtiger Aspekt ist die Temperaturdifferenz der Lagerringe zueinander, die bis zu 80K betragen kann. Dabei darf sich das Wälzlager nicht radial verspannen. Eine Besonderheit stellen Zylinderrollenlager dar. Hier wird der lose Innenring zusammen mit der Walze bei Betriebstemperaturen geschliffen. Dies ermöglicht eine exaktere Rundheitsform, was sich maßgeblich auf die Qualität des Endproduktes auswirkt.

Die Gegenbiegelager (auch „Roll-Bending“ Lager) sind an den Außenseiten der Walzen befestigt. Diese Lager müssen hohe Lasten aufnehmen und Winkelfehler ausgleichen können. Standardmäßig werden hier Pendelrollenlager verwendet.

Vorspannlager werden eingesetzt, um bei Lastschwankungen ein mögliches Schlupfen der Rollen zu vermeiden, wie es zum Beispiel bei Schwingungen der Walze, Materialaustausch oder beim Nulldurchgang der Walze auftritt. Die eingesetzten Lagertypen sind meistens Pendelrollenlager.

Für alle Walzensysteme sind Sonderlösungen wie z.B. Lager der ACB-Reihe möglich. Diese können Winkelfehler ausgleichen und weisen gleichzeitig hohe Tragfähigkeiten auf. Die eingesetzten Wälzlager müssen also eine Maßstabilisierung besitzen. Für eine optimale Qualität ist außerdem eine höhere Präzisionsklasse von P5 oder besser notwendig.

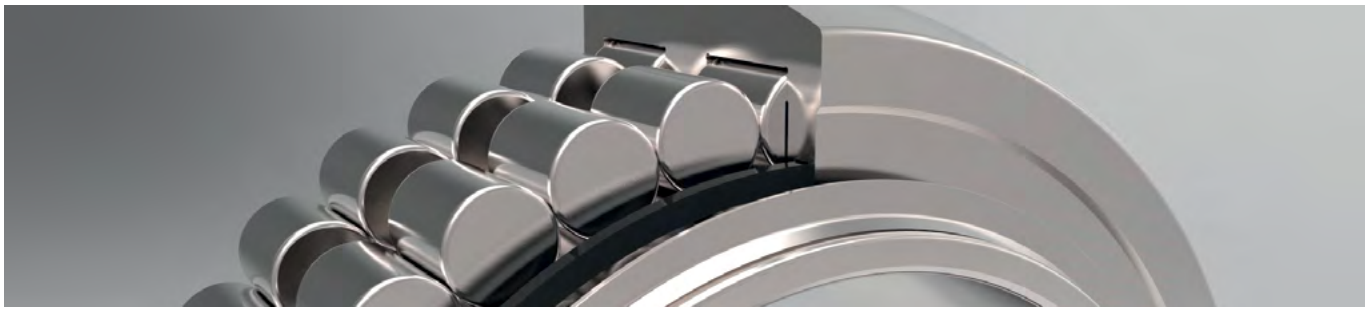
Bauformen

Type	Baureihe
Kegelrollenlager	anwendungsbezogene Sonderlösungen
Pendelrollenlager	231, 232, 239
Zylinderrollenlager	anwendungsbezogene Sonderlösungen
Rillenkugellager	619

* Diese Aufstellung ist beispielhaft anzusehen. Jedes Walzensystem ist individuell und kann abweichende Parameter aufweisen.

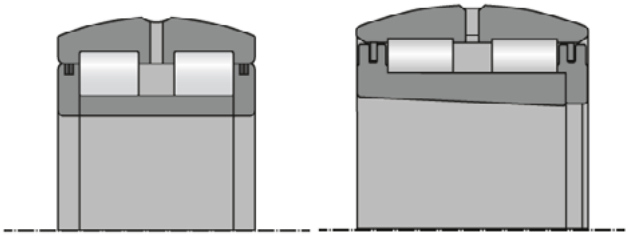
ACB-Serie -
Winkeleinstellbare Zylinderrollenlager

ACB-Lager sind zweireihige, vollrollige Zylinderrollenlager als Fest- und Loslager mit zylindrischer oder alternativ kegeliger Bohrung. Alle Ausführungen sind beidseitig mit berührungsfreien Dichtungen ausgestattet und damit zuverlässig gegen Verunreinigungen und einen Austritt des Schmierfettes geschützt. Die Lager der ACB-Reihen 05 bis 08 haben einen sphärischen Außenring, der in Verbindung mit KRW-Stehlagergehäusen der Reihe SLG01 die Winkeleinstellbarkeit gewährleistet.

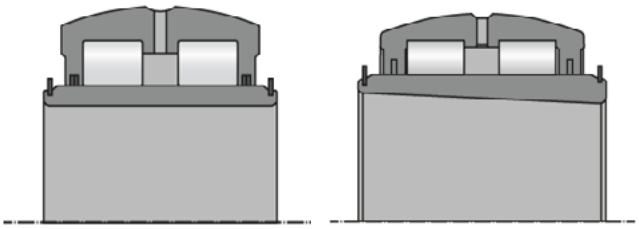


Festlager (ACB 05/ 07)

Die Festlagereinheit 05 hat zwei selbstzentrierende Bordscheiben. Die kegelige Ausführung 07 besitzt einen festen Bord und eine selbstzentrierende Bordscheibe. Die aufnehmbaren Axialkräfte entsprechen denen herkömmlicher Zylinderrollenlager, werden aber unter Umständen bei statischer Dimensionierung durch die axiale Kraftaufnahmefähigkeit der Gehäuse begrenzt. In diesem Fall kontaktieren Sie bitte die KRW-Anwendungstechnik.



Festlager - ACB 05 & ACB 07



Loslager - ACB 06 & ACB 08

Loslager (ACB 06/ 08)

Die Loslagereinheiten 06 und 08 haben zwei außenliegende Sicherungsringe, welche den Innenring vor einem unbeabsichtigten Herausziehen schützen. Die Festlagereinheiten 05 und 07 haben keine entsprechende Sicherung.

Sie benötigen weitere Informationen zu unseren Lagerlösungen für die Papier- und Kunststoffverarbeitung? Unser Sales- und Engineeringteam hilft Ihnen gerne weiter.

+49 341 45320-200 application.engineering@krw.de

Service und Engineering

Neben den gängigen Standardwälzlagertypen bietet das KRW-Portfolio ein umfangreiches Sortiment an Sonderlagern, mit denen wir individuelle Lagerungslösungen realisieren. Das Team unsere Anwendungstechnik unterstützt Sie gern von der Auswahl und Auslegung der optimalen Wälzlagerlösung bis zur Montage und Demontage bei Ihnen vor Ort.

Befundung und Schadensanalyse

Wälzlager gehören zu den mit Abstand am höchsten belasteten Maschinenkomponenten. Dementsprechend oft findet man bei Maschinendefekten die deutlichsten Anzeichen und massivsten Schäden an den Lagerungen.

Allerdings ist das Wälzlager nur in den seltensten Fällen auch die Ursache für den Schaden. Wir helfen Ihnen dabei, die Ursache für den Lagerausfall zu finden und den Schaden zukünftig zu vermeiden.

Nutzen Sie unsere umfangreichen Möglichkeiten.
Das erfahrene Team der KRW-Anwendungstechnik unterstützt Sie gern.

Nahaufnahme einer Materialermüdung

Montageunterstützung

Vorschädigungen bei der Montage oder beim Handling von Wälzlagern sind nach der Schmierung die zweithäufigste Ursache für vorzeitige Lagerausfälle. Vor allem schwere und große Wälzlager sind nicht einfach zu montieren. Sie können durch Unachtsamkeit, falschen Transport oder durch Fehler bei der Montage leicht beschädigt werden.

Vermeiden Sie solche unnötigen Probleme und Kosten! Unsere Ingenieure beraten Sie im Vorfeld der Lagermontage und helfen Ihnen, Initialfehler zu vermeiden. Wir empfehlen Ihnen die beste Montagestrategie und stehen Ihnen auch vor Ort unterstützend zur Seite.

Werkstoffprüfung

Neben werkstofftechnologischen Prüfungen wie der Härteprüfung sind metallografische Untersuchungen zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung, der Ermittlung des Reinheitsgrades sowie der Beurteilung der jeweiligen Gefüge zum Standard für die Wälzlageranwendung geworden.

Auch Ultraschall-, Magnetpulver-, Wirbelstrom- und Schleifbrandprüfung werden in unserem hauseigenen Werkstoffprüflabor durchgeführt. Somit sind wir in der Lage die Qualität der Werkstoffe vor und nach der Wärmebehandlung sicherzustellen.

Kugel- und Rollenlagerwerk Leipzig GmbH

Gutenbergstraße 6
04178 Leipzig

Telefon: +49 (0) 341 45320-0
E-Mail: sales@krw.de

www.krw.de