

Antriebstechnik:

Antriebsverstärker bewährt sich in elektromechanischen Pressen

CAD/CAM/PLM:

Getriebe leicht gemacht – Die Auslegung von Kunststoffverzahnungen

Special:

Mechatronik – Zusammenspiel der technischen Disziplinen

Konstruktionselemente:

Software unterstützt die Wälzlagerauswahl



Die richtige Wahl treffen

Software unterstützt die Wälzlagerauswahl für eine Baumaschinenanwendung

Worker No.1 ist weltweit auf Baustellen im Einsatz. Gemeint ist damit jedoch kein besonders reiselustiger Polier, sondern die gleichnamige Estrichmaschine der BMS Baumaschinen Service AG aus dem westfälischen Rheda-Wiedenbrück. Nach höchsten Qualitätsstandards konstruiert und gebaut, setzt die Worker No. 1 Maßstäbe in Sachen Robustheit und Zuverlässigkeit. Großen Anteil an ihrer Leistungsfähigkeit haben die verbauten Wälzlager.

Der Name BMS steht für hochspezialisierte Anlagen zum Mischen und Fördern von Estrich, Sand, Riesel und Feinbeton. So pumpt die in unterschiedlichen Modellvarianten erhältliche Estrichmaschine Worker No.1 Fließestrich im Neubau der Universität Paderborn, wird beim Bau des neuen Moskauer Flughafens eingesetzt und beweist auf zahllosen anderen großen und kleinen Baustellen in über 30 Ländern weltweit täglich ihre Zuverlässigkeit.

Estrichmaschinen sind keine hochgezüchteten und mit sensibler Elektronik vollgestopften High-Tech-Produkte. Im Gegenteil: Auf störanfällige elektronische Bauteile wird bewusst so weit wie möglich verzichtet. Das liegt vor allem am rauen Arbeitsumfeld einer Estrichmaschine – neben Hitze und Kälte sind Staub, Schmutz, Feuchtigkeit oder starke Erschütterungen und Vibrationen auf Baustellen allgegenwärtig. Die Worker No.1 ist entsprechend nach dem Prinzip „Weniger ist mehr“ entwickelt und verzichtet auf alle unnötigen Extras. Im Mittelpunkt der Konstruktion steht die Funktionalität – die Maschine mischt den Estrich, Sand, Riesel und Feinbeton bis 16 mm Körnung an und pumpt ihn anschließend mit einem Förderdruck von 8,5 bar bis zu 180 m weit oder 30 Etagen hoch.

Das Herz der Worker No.1 ist wahlweise ein flüssigkeitsgekühlter 3-Zylinder-Dieselmotor mit maximal 36,5 kW oder ein 4-Zylinder-Motor mit 48,5 kW mit verstellbarer Enddrehzahl. Der Motor ist verschleiß- und damit wartungsarm und verursacht nur geringe Betriebskosten. Mit einer direkten, verlustfreien Kraftübertragung an den Motor angeschlossen ist ein leistungsstarker Schraubenkompressor mit einer Luftleistung 5,2 bis 5,6 m³/min. Sowohl der Schraubenkompressorblock als auch der Motor sind schwingungs isoliert.

Bild 2: Die Estrichmaschine setzt Maßstäbe hinsichtlich Zuverlässigkeit und Robustheit



Mischkessel kompromisslos gelagert

Der hohe Qualitätsanspruch der Worker No.1 spiegelt sich in allen verbauten Komponenten wider. Dies gilt in besonderem Maße für die am Mischkessel eingesetzten Kugellager, die einen entscheidenden Anteil an der Zuverlässigkeit der gesamten Estrichmaschine haben. Dort arbeitet BMS

bereits seit Jahren mit dem Wälzlagerspezialisten Findling aus Karlsruhe zusammen. Während der Konstruktionsphase der Maschine wurden gemeinsam die optimal für die Anwendung geeigneten Wälzlager nach der ABEG-Methode ausgewählt.

Der Antrieb des Mischkessels erfolgt über ein dreiriemiges Kraftband mit einem wartungsfreien, mit ökologischem Hochleistungsöl gefüllten Getriebe. Als Lagerung

kommt auf der Antriebsseite ein Findling Pendelkugellager des Typs 1213-K-C3 mit einer Spannhülse H213 zum Einsatz, da die Welle durch die Riemenkraft wie auch durch unterschiedliche Füllmengen des Mischkessels einer ständig wechselnden Biegung unterliegt. Die Spannhülse dient der Befestigung von Pendelkugellagern mit kegeliger Bohrung auf zylindrischem Sitz. Die Spannhülse vereinfacht den Einbau und erlaubt die Befestigung des Lagers auf glatten oder abgesetzten Wellen und an der auch kein Lagersitz angebracht werden muss. Damit kann die Welle kostengünstig hergestellt werden.

Pendelkugellager bestehen aus zwei Kugelreihen mit einer gemeinsamen hohlkugeligen Laufbahn im Außenring sowie zwei zur Lagerachse geneigten Laufbahnen auf dem Innenring. Durch die spezielle Konstruktion bieten sie eine ganze Reihe vorteilhafter Eigenschaften, die sie für den Einsatz in anspruchsvollen Anwendungen mit mittleren Drehzahlen und hohen Traglasten prädestinieren. Pendelkugellager sind winkelbeweglich, d. h. Innenring, Käfig und Kugeln lassen sich um wenige Winkelgrade aus der Mittelstellung schwenken. Durch dieses konstruktive Merkmal können Pendellager Fluchtungsfehler oder eine Durchbiegung der Antriebswelle innerhalb gewisser Grenzen ausgleichen. In offenen Lagern ist ein Ausgleich bis zu 4°, in abgedichteten Lagern bis zu 1,5° möglich.

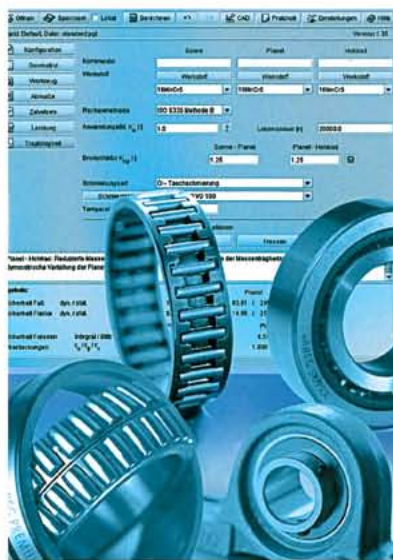
In der Worker No. 1 kommt das Findling Pendelkugellager in Ausführung C3 mit größerer Lagerluft zum Einsatz. Unter Lagerluft versteht man das Maß, um das sich ein Lagerring gegenüber dem anderen

Nachgefragt

Was beinhaltet die ABEG-Methode?

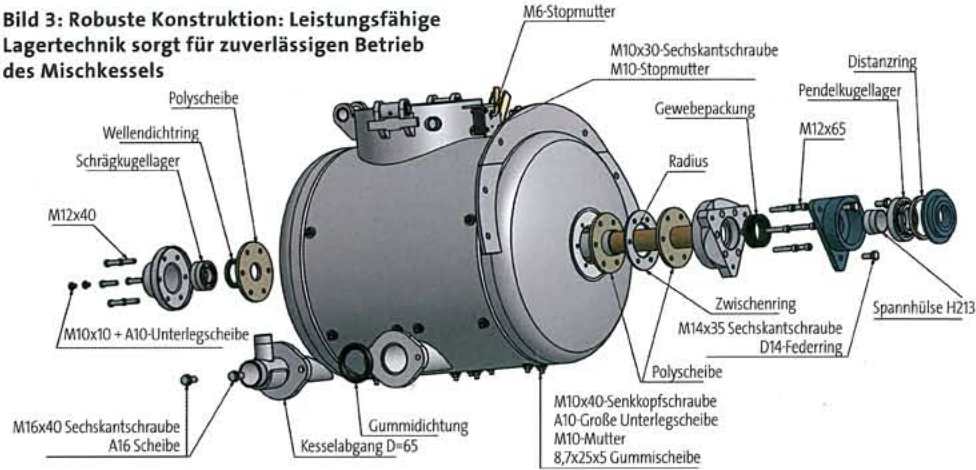
Der Wälzlagerspezialist Findling bietet mit dem Online-Softwaretool ABEG-Quickfinder ein leistungsfähiges Werkzeug, das Transparenz in das weltweite Angebot von Wälzlagern bringt. Das fundierte Know-how des Wälzlagerspezialisten wird in der ABEG-Methode strukturiert aufbereitet und bietet Anwendern folgende Leistungen:

- Herstellerneutrale Analyse der benötigten Leistungsklasse eines Wälzlagertyps
- Lebensdauerberechnung aller Wälzlager online möglich
- Gliederung in vier Produktlinien: Premium, Supra, Eco und EasyRoll
- Berücksichtigung der Marktgängigkeit bei der Lagerauswahl
- Mehrstufiges, herstellerübergreifendes Qualitätsmanagement und Zertifizierung nach ISO 9001:2008; eigenes Prüflabor und Leistungsprüfstände für Wälzlager
- Konstruktionsunterstützung, Beratung und Schulung durch spezialisierte Anwendungstechniker



Die Software bringt Transparenz in die Angebotsvielfalt der Wälzlager

Bild 3: Robuste Konstruktion: Leistungsfähige Lagertechnik sorgt für zuverlässigen Betrieb des Mischkessels



von einer Grenzlage in die andere ohne Messbelastung verschieben lässt. Das erforderliche Maß der Lagerluft wird von den Passungen, dem Wärmehaushalt und den Belastungen bestimmt. Größere Lagerluft empfiehlt sich unter besonderen Betriebsbedingungen, wie z. B. hohen Temperaturdifferenzen zwischen dem Innen- und dem Außenring des Lagers oder starken Belastungen durch hohe Drehzahlen oder wie in diesem Fall zur festeren Montage des Lagers unter Verwendung der Spannhülse. Durch C3-Lagerluft kann die Spannhülse fester angezogen werden, ohne dass das Lager sich vorspannt.

Am anderen Ende des Mischkessels ist die Antriebswelle auf zwei einreihigen Schrägkugellagern des Typs 7208 B mit vergrößertem Druckwinkel gelagert. Schrägkugellager besitzen in Richtung der Lagerachse gegeneinander versetzt angeordnete Laufbahnen im Innen- und Außenring. So können sie radiale und axiale Kräfte auf-

nehmen. Da einreihige Schrägkugellager Axialkräfte nur in einer Richtung aufnehmen können, werden sie mit einem Gegenlager paarweise axial verspannt. Diese Lagerbauart kann in unterschiedlichen Berührungswinkeln sehr anwendungsbezogen ausgewählt und geliefert werden. Schrägkugellager eignen sich für Anwendungen mit hohen Drehzahlen bei hohen Genauigkeiten und bieten dank einstellbarer Lagerluft ein Höchstmaß an Präzision und Steifigkeit. Zweireihige Schrägkugellager entsprechen vom Aufbau einem Paar einreihiger Schrägkugellager in O-Anordnung und sind ebenfalls im Lieferprogramm von Findling erhältlich, jedoch in der Steifigkeit nicht individuell einstellbar. Dieser Lagertyp kann Radialkräfte und Axialkräfte wahlweise in einer (höhere Tragzahl durch mehr Kugeln) und in beide Richtungen aufnehmen.

Robuste Partnerschaft

Neben dem Pendelkugellager mit Spannhülse und den beiden Schrägkugellagern kommen in der Worker No. 1 noch drei unterschiedliche Typen von Innenringen aus dem Findling Lieferprogramm zum Einsatz. „Die komplette Lagerung für den Antrieb des Mischkessels der Estrichmaschine von BMS übernimmt Lagertechnologie von Findling“, sagt Christian Seitz der die Firma BMS bei Findling Wälzlager betreut. „Die dort eingesetzten Pendel- und Schrägkugellager aus der ABEG-Leistungsklasse Eco beweisen jeden Tag weltweit auf Baustellen unter härtesten Bedingungen ihre Zuverlässigkeit“, so Seitz.

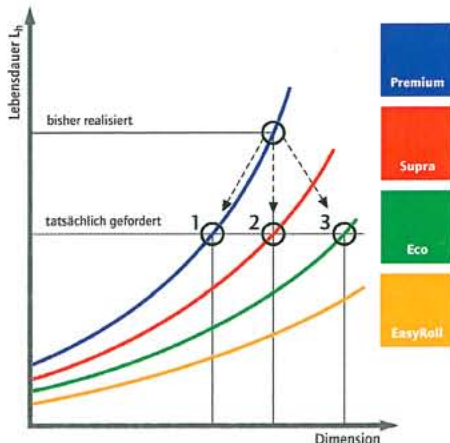


Bild 4: Die vier Leistungsklassen helfen dabei, das anwendungsspezifisch richtige Wälzlager zu identifizieren