

## DARUM LÄUFT ES GUT!

### UNSERE TOPTHEMEN



QUALITÄTSGETRIEBE  
PRODUZIERT  
IN DEUTSCHLAND

**Seite 6**



ERSATZTEILKONZEPTE  
FÜR DIE GANZ GROSSEN!

**Seite 18**



GET RACING –  
DAS FS218 - ROLLOUT

**Seite 24**



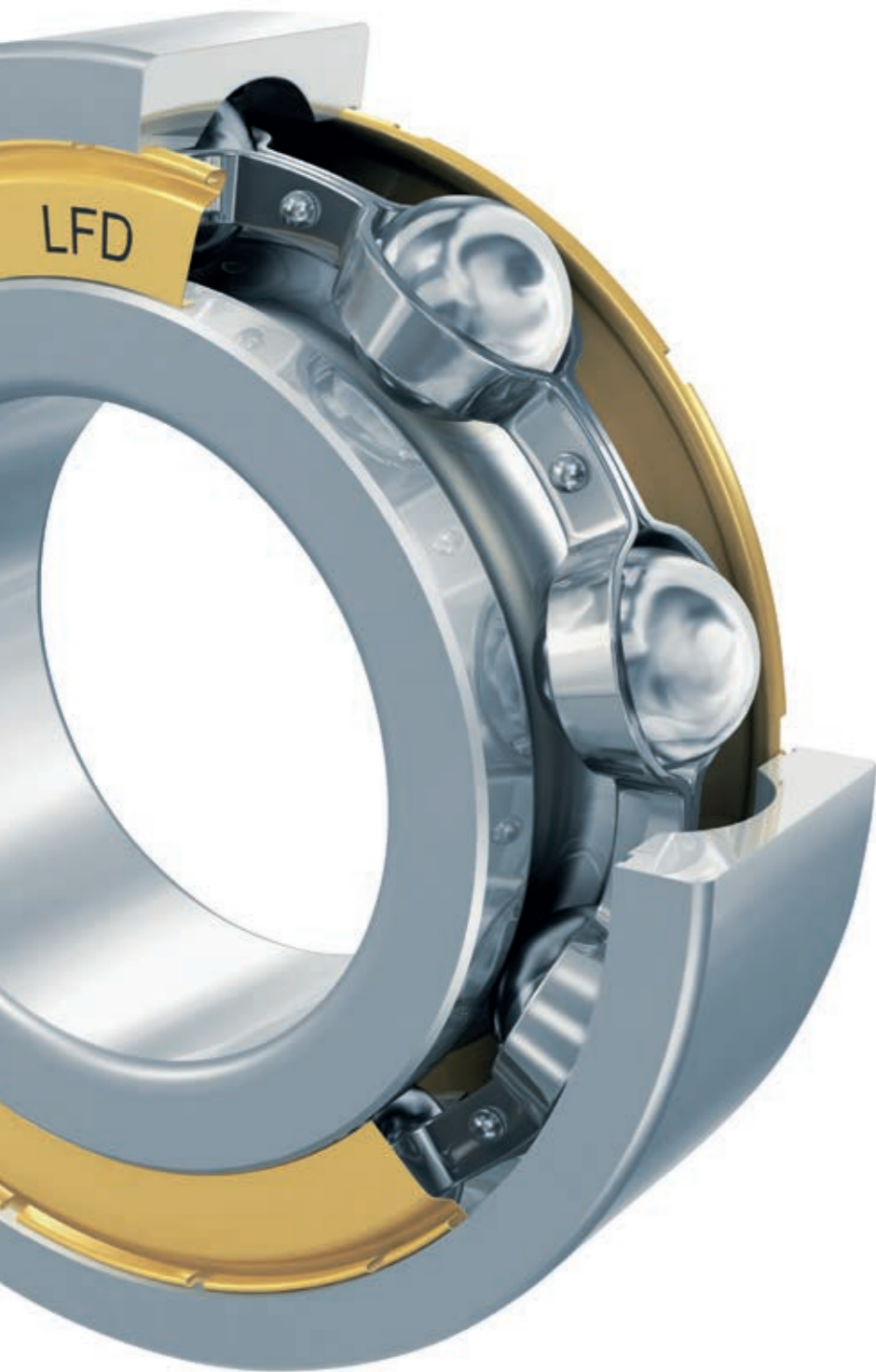
LFD-WÄLZLAGER IN  
STUEBERBAREN ROLLEN

**Seite 32**



ANTRIEBSTECHNIK UND  
ZAHNRADFERTIGUNG

**Seite 42**



EINFACH  
ÜBERALL  
DRIN

 **LFD**  
WÄLZLAGER

## IN SACHEN ANTRIEBSTECHNIK BREIT AUFGESTELLT

In der Antriebstechnik geht es in der Regel um drehende Bewegungen, egal, ob es sich um Räder, Achsen oder Zahnräder handelt. Die Kernfrage aber ist nicht, was sich dreht, sondern um was sich alles dreht.

Die Antwort ist einfach: Es dreht sich um LFD-Wälzlager verschiedener Typen: Kugellager und Kegelrollenlager sind die gängigsten Wälzlager in der Antriebstechnik. Bei dem Wort „Wälzlager“ handelt es sich lediglich um den Überbegriff jeglicher Lagertypen.

Die LFD-Gruppe ist seit über vier Jahrzehnten erfolgreich auf dem Markt und hat sich durch Wälzlager aus eigener automatisierter Fertigung als verlässliche Marke etabliert. In vielen Tests wurde bewiesen, dass LFD mit ihren Produkten in vielgestaltigen Anwendungen mit anderen Topmarken auf Augenhöhe mithalten kann und zudem ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis bietet. In den letzten Jahren hat LFD besonders mit einer durchgehend verlässlichen und schnellen Lieferfähigkeit gepunktet.



Veit Loeffler,  
Geschäftsführer der LFD-Gruppe

LFD ist daher im Rahmen der Antriebstechnik breit aufgestellt und berücksichtigt in enger Zusammenarbeit mit ihren Kunden die hohen unterschiedlichen Anforderungen der jeweils ebenfalls sehr unterschiedlichen Anwendungen. Die technisch auf aktuellstem Niveau ausgestatteten Laboreinrichtungen und mehrere speziell für LFD in enger Zusammenarbeit mit technischen Universitäten angefertigten Test- und Prüfstände erlauben es, dem Kunden die notwendige Sicherheit für die Zulassungen für die eigenen Anwendungen zu gewährleisten. Auch begleiten die Ingenieure von LFD die jeweiligen Testumgebungen bei den Kunden vor Ort. So entstehen stetig neue Partnerschaften, die sich über Jahre festigen.

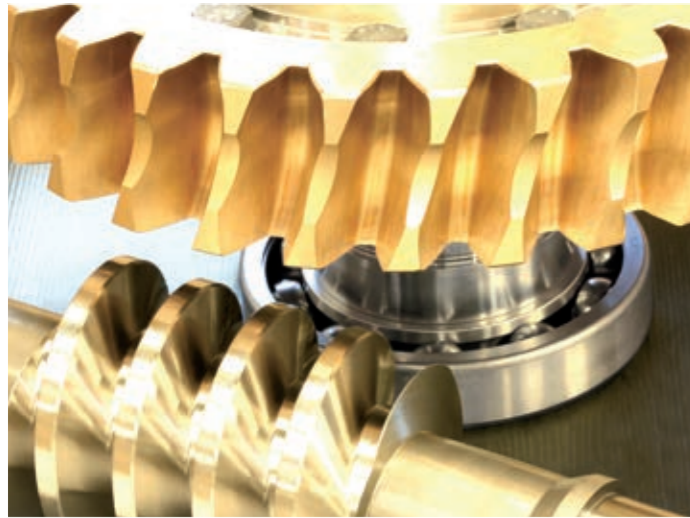
Erfahren Sie mehr über diese Partnerschaften in der Antriebstechnik und die verschiedensten Anwendungen.

Veit Loeffler,  
Geschäftsführer der LFD-Gruppe

## QUALITÄTSGETRIEBE PRODUZIERT IN DEUTSCHLAND

Als mittelständischer Getriebebauer blickt die ATEK Antriebstechnik auf eine mehr als 75jährige Tradition zurück. **Seite 06**

4



## ANTRIEBSTECHNIK UND ZAHNRADFERTIGUNG

Durch umfassendes Knowhow und langjährige Erfahrung im Bereich der Antriebstechnik gewährleistet die Wolfgang Schmahl GmbH & Co. KG eine Fertigung nach aktuellstem Stand der Technik. **Seite 42**



## KUGELLAGER IN SORTIERANLAGEN

In modernen Sortieranlagen für den Onlinehandel müssen Artikel in unfassbaren Mengen für Millionen von aktiven Kunden für den Versand vorbereitet werden. **Seite 12**

## LFD: DER WEG ZU INDUSTRIE 4.0

Wissenschaftliche Untersuchungen haben das hohe Nutzenpotenzial der Industrie 4.0 belegt. **Seite 28**



## GET racing – DAS FS218 - ROLLOUT

GET racing ist das studentische Rennteam der Technischen Universität Dortmund und Anlaufpunkt für alle, die Benzin im Blut haben. **Seite 24**



## LFD QUALITÄTSSICHERUNG

Die LFD-Gruppe gewährleistet mit eigenen Wälzlager-Prüfständen, die Testläufe bis auf 300 % der Leistungsfähigkeit erlauben, ihren sehr hohen Qualitätsstandard. **Seite 38**



## ERSATZTEILKONZEPTE FÜR DIE GANZ GROSSEN!

Wälzlager wirken an versteckten Orten in den unterschiedlichsten Maschinen. Dort sorgen sie für eine möglichst widerstandsfreie Beweglichkeit. **Seite 18**



## LFD-WÄLZLAGER IN STEUERBAREN ROLLEN

Erst vor drei Jahren startete NDW mit der Entwicklung von Antriebsrollenlösungen, um den Einsatz von Motorrollen zu erleichtern und die Steuerung eines kompletten Fördersystems kostengünstiger zu gestalten. **Seite 32**



## SO KOMMT DIE LOGISTIK INS ROLLEN

Immer unterschiedlichere Güter müssen im weltweiten Warenfluss individuell und termingerecht kommissioniert werden. **Seite 50**



## LFD: SNL-LAGERGEHÄUSE - EINE ERFOLGSSTORY

Im Jahr 2014 hat LFD die modifizierten Lagergehäuse der Bauform SNL marktreif entwickelt und daraus wurde eine Erfolgsstory. Denn Antriebe brauchen verlässlich laufende Rollen. **Seite 58**



## ROLLENHERSTELLUNG FÜR FÖRDERSTRECKEN

Bauer Fördererlemente sieht sich im Bereich der Fördertechnik nicht als Erstausrüster, vielmehr stoßen Kunden auf das Unternehmen, wenn sie Probleme mit Massenware haben. **Seite 60**



### LFD-ZENTRALE

Giselherstraße 9 – D 44319 DORTMUND  
Telefon + 49 231 977 250 – Fax + 49 231 977 252 50  
E-Mail info@LFD.eu – Internet [www.LFD.eu](http://www.LFD.eu)

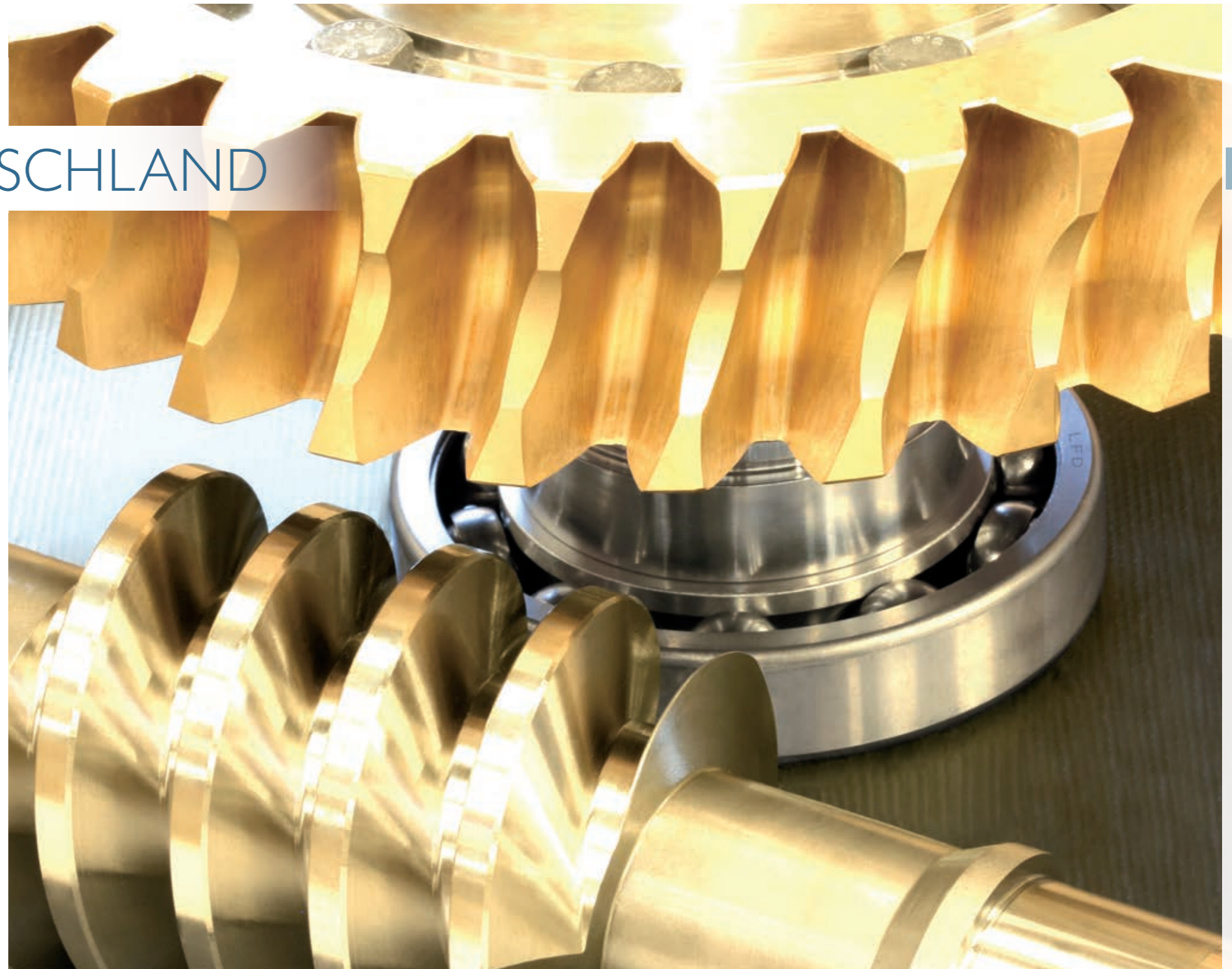
Bildernachweis, Titel und Inhaltsverzeichnis: SELL MEDIA COMPANY - Norbert Sell, ERO-Gerätebau GmbH, Plowed field in spring time with blue sky © Zeljko Radojko - fotolia.com ERO-Gerätebau GmbH, Plowed field in spring time with blue sky © Zeljko Radojko - Bildernachweis Rückseite: SELL MEDIA COMPANY - Norbert Sell

# QUALITÄTSGETRIEBE PRODUZIERT IN DEUTSCHLAND

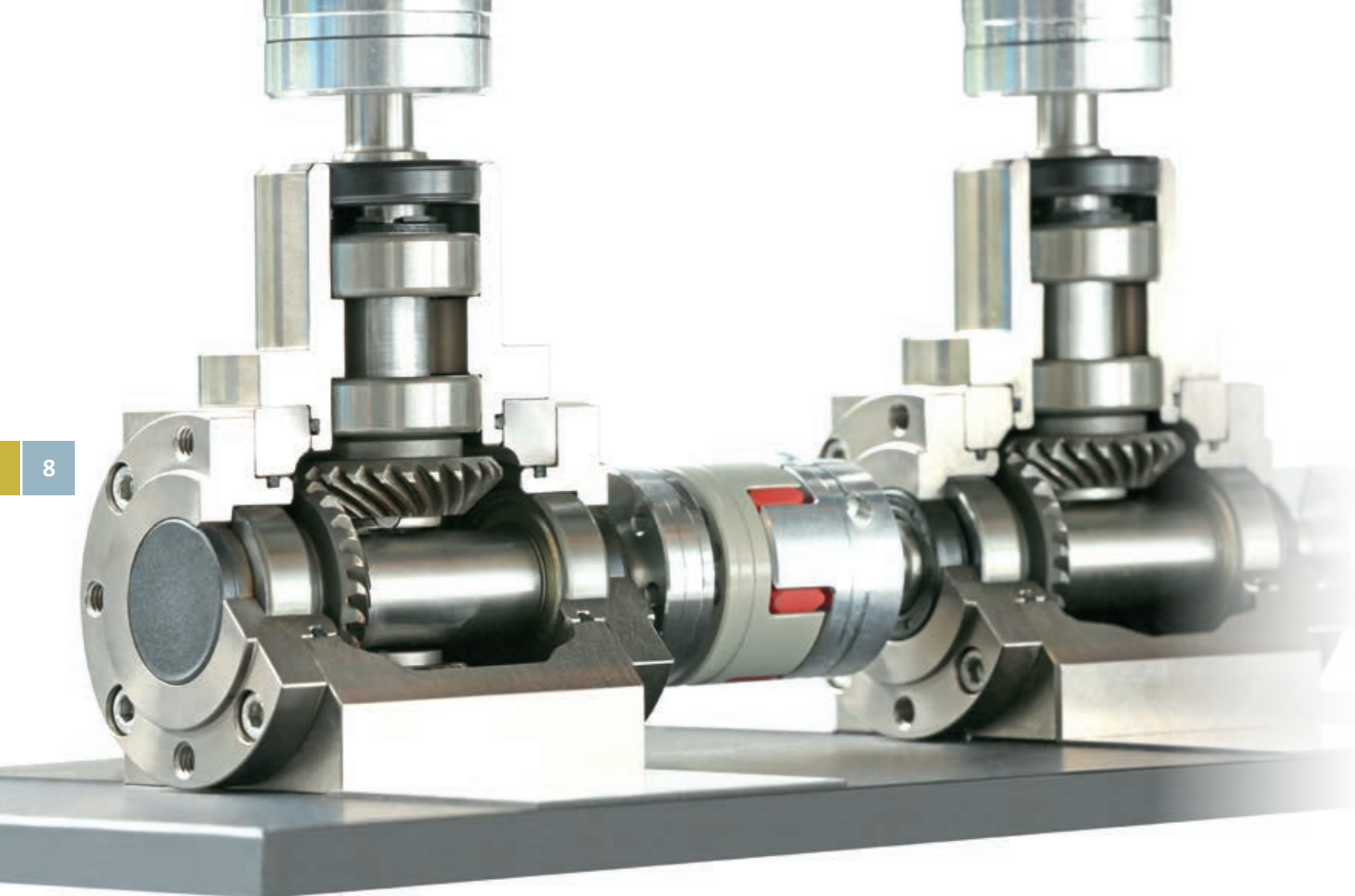
6



Als mittelständischer Getriebebauer blickt die ATEK Antriebstechnik auf eine mehr als 75-jährige Tradition zurück. Seit mehr als 30 Jahren geht es im Rahmen des Produktprogramms um einstufige Winkelgetriebe, die ATEK selbst entwickelt, montiert und in alle Welt vertreibt. Das modular aufgebaute Produktangebot umfasst vorrangig Kegelrad- und Schneckengetriebe und die mit modernen Servomotoren kombinierbare Servo-Baureihe.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell



### Winkelgetriebe

Die Winkelgetriebe zeichnen sich durch eine kompakte Bauform, ein großes Leistungsspektrum und eine Vielzahl möglicher Über-/Untersetzung aus.

Dadurch werden anwendungsspezifische Antriebslösungen für den Sondermaschinen- oder Serienprodukte für den allgemeinen Maschinenbau geboten.

Winkelgetriebe unterschiedlichster Typen, die die Richtung einer Drehbewegung um 90° umlenken - und wenn gewünscht, auch die Drehzahl und das Drehmoment ändern, werden in einem umfangreichen Produktkatalog mit allen notwendigen technischen Daten angeboten:

**Miniatur-Kegelradgetriebe, Kegelradgetriebe, Edelstahlgetriebe** (HDV Getriebe im Hygiene-Design), **Schneckengetriebe** und **Präzisionservogetriebe** (optimiert für den Anbau von Servomotoren).

### Winkel-Planetengeräte

Das neue ATEK Winkel-Planetengeräte BPCE kombiniert die Eigenschaften der bekannten, kompakten, spiralverzahnten und geräuscharmen ATEK Winkelgetriebe mit denen eines Planetengerätes.

Die spiralverzahnte Kegelradstufe sorgt für eine geräuscharme und kompakte Kraftübertragung um die Ecke, das Planetengeräte ermöglicht mit seiner hohen Leistungsdichte hohe Drehmomente und hohe Übersetzungen auf engstem Raum. Die Kombination überzeugt durch hohe Verdrehsteifigkeit und ein geringes Verdrehspiel.

Der Antriebsflansch des Winkel-Planetengerätes ist frei konfigurierbar und kann individuell an den benötigten Motor angepasst werden. Für höchste Flexibilität und Servicefreundlichkeit sind die Winkel-Planetengeräte wartungsarm, lebensdauergeschmiert und für die Montage in allen Einbaulagen optimiert. Es stehen vier Baugrößen und vier Bauarten mit je 18 Übersetzungen zur Verfügung.

## MODULAR AUFGEBAUTE ANTRIEBE



### Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad  $[\eta]$  stellt das Verhältnis von entnommener zu zugeführter Leistung dar. Durch das Zusammenspiel von hochentwickelten und -präzisen Einzelteilen ist es dem Getriebebauer ATEK möglich, Wirkungsgrade von 95-97 % in seinen Getrieben zu realisieren.

### Schmierstoffe

ATEK Getriebe sind werksseitig mit synthetischen Ölen befüllt. Speziell für den Einsatz in Maschinen der Nahrungsmittel- und der Pharmaindustrie können die Getriebe optional mit NOTOX-Schmierstoffen geliefert werden, die den Anforderungen nach NSF H-1 entsprechen. Während der Getriebelebensdauer ist kein Ölwechsel erforderlich.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

# ANTRIEBSLÖSUNGEN

## MIT KNOWHOW

10

Die Lebensdauer der Lager kann um den Faktor 1,5 gesteigert werden, wenn nach den ersten 500 Betriebsstunden und dann alle 5.000 Betriebsstunden ein Ölwechsel erfolgt.

### Getriebedaten und Auslegung

Die Lebensdauer aller Getriebeelemente ist bei bestimmungsgemäßer Verwendung größer als 15.000 Stunden.

### Geräusentwicklung

Die Geräusentwicklung ist von vielen Faktoren abhängig. Zum Beispiel von der Getriebegröße, der Drehzahl, Drehrichtung, Schmierung, Einbaulage und der Qualität der verbauten Rillenkugellager. Die Firma ATEK verbaut seit vielen Jahren die besonders geräuscharmen LFD EMQ Rillenkugellager. LFD hat für besondere Anforderungen sowie Anwendungen eine EMQ Variante entwickelt. Der vollautomatische Produktionsprozess der LFD-EMQ-Rillenkugellager trägt dazu bei, das extrem niedrige Geräuschniveau zu gewährleisten.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell



### Prüfstand beweist exzellente Werte

Die Körperschalldiagnostik ist ein anerkanntes Analyseverfahren und wird zur Zustandsüberwachung rotierender Wälzlager eingesetzt. Bei leichter axialer Vorspannung, einem feststehenden Außenring und einer Drehzahl von 1.800 U/min. werden bei LFD-Rillenkugellagern mithilfe hauseigener Prüfstände festgelegte Frequenzbänder zwischen 50 Hz - 10.000 Hz gemessen. In der Analyse geben die im Tiefband zusammengefassten Frequenzen als „lange Wellen“ Aufschluss über die Formgenauigkeit und im Hochband als „kurze Wellen“ über die Oberflächenrauigkeit. Die Geräusentwicklung bei den LFD-EMQ-Rillenkugellagern ist im Hinblick auf die Applikation in Getrieben und E-Motoren extrem reduziert worden. Elementar hierfür sind eine exzellente Oberflächengüte und die hohe Formgenauigkeit.



# KUGELLAGER IN SORTIERANLAGEN

In modernen Sortieranlagen für den Onlinehandel müssen Artikel in unfassbaren Mengen für Millionen von aktiven Kunden für den Versand vorbereitet werden.



Fotos: © Vanderlande Industries GmbH, Kugellager © Sell Media Company, Norbert Sell

## Entwicklung von Lagerautomatisierungstechnik

Ebenso müssen Rücksendungen und Reklamationen abgewickelt werden. In so genannten Taschensortieranlagen sind Hunderttausende kleiner LFD-Kugellager im Einsatz, die verlässlich Waren transportieren. In enger Zusammenarbeit mit den Kunden entstehen durch LFD modifizierte Produkte, die für diesen Einsatz optimal geeignet sind.

Die Smatec GmbH wurde im Oktober 2014 von Vanderlande übernommen. Das deutsche Unternehmen (mit Sitz in Bielefeld) verfügt über eine mehr als 30-jährige Erfahrung in der Entwicklung von Lagerautomatisierungstechnik und -konzepten. Auch das Wissen und die Sachkenntnis des ehemaligen Smatec-Inhabers und -Gründers Ralf Schneuing sowie seines erfahrenen Teams wurden gesichert.



Fotos: links © Vanderlande Industries GmbH, rechts © Sell Media Company, Norbert Sell

## Vanderlande-Taschensortieranlagen weltweit im Einsatz

Ziel großer Onlineportale für E-Commerce ist es, einen profitablen Wachstumskurs auch in Zukunft fortzusetzen, Marktanteile zu gewinnen und die eigene Wettbewerbsposition zu stärken. Um dies zu erreichen, setzen solche E-Commerce-Plattformen auf die Technologie von Vanderlande. Mit Tausenden Marken, Hunderttausenden Artikeln und Millionen Kunden werden Kunden, Marken und Partner in vielen

Ländern miteinander verbunden. Um in verschiedenen Regionen näher am Kunden zu sein und Lieferzeiten kurz zu halten, werden stetig weltweit neue automatisierte Logistikzentren errichtet. Als langjähriger strategischer Partner und Marktführer im Bereich E-Commerce wurde der weltweit agierende Systemintegrator Vanderlande mit der Planung und Realisierung neuer Taschensortiersysteme beauftragt.



## Optimales Anlaufverhalten

Damit LFD-Rillenkugellager in einem solchen System reibungslos und langlebig funktionieren, ist es zwingend erforderlich, einen tragfähigen Schmierfilm zwischen Laufbahn und Kugel aufzubauen.

In der Regel bestehen Schmierfette aus ca. 80 % Schmieröl, ca. 5 % bis 10 % Eindicker und ca. 10 % bis 15 % Additiven. Der Eindicker ist bei den gängigsten Kugellagerfetten eine Lithiumseife. Diese bildet ein schwammartiges Gerüst, das die Öltröpfchen umschließt. Ob sich ein trennender Schmierfilm aufbauen kann, liegt an Lagerbauart, Drehzahl, insbesondere aber an der Viskosität des Schmierstoffes. Als Maß für die Wirksamkeit der Schmierung dient das Viskositätsverhältnis bei Betriebstemperatur. Es spiegelt das Verhältnis der tatsächlichen kinematischen Viskosität zu der, für eine ausreichende Schmierung erforderlichen, kinematischen Viskosität wider. Durch die Viskosi-

tät (Zähflüssigkeit) eines Schmierstoffes wird die Dicke der Ölschicht zwischen metallischen Oberflächen bestimmt. Je größer die Viskosität ist, desto dickflüssiger (weniger fließfähig) ist das Fluid; je niedriger die Viskosität, umso dünnflüssiger (fließfähiger) ist es. Vanderlande verbaut LFD-Rillenkugellager mit einem Schmierstoff sehr niedriger Viskosität. Dadurch wird das optimale Anlaufverhalten der Taschen gewährleistet.

## Herzstück des Auftragsabwicklungssystems

Das Taschensystem ist das Herzstück des Auftragsabwicklungssystems im Logistikzentrum. Es handelt sich um den AIRTRAX Pocket von Vanderlande, der auf einer LogiMAT-Messe zum ersten Mal präsentiert wurde. Dieses leistungsfähige State-of-the-Art-Aggregat besticht unter anderem durch zukunftsfähige Merkmale: Einsatz modernster erprobter Werkstoffe, sehr geringe Komponentenzahl sowie redundante Technik/Funktionsweise. Das Taschensortiersystem AIRTRAX Pocket ist Teil der zuverlässigen und innovativen AIRTRAX-Produktfamilie von Vanderlande, die in hochfrequenter Umgebung große Warenvolumina effizient über größere Distanzen und sich ändernde Höhen transportiert, sortiert, sequenziert und lagert.

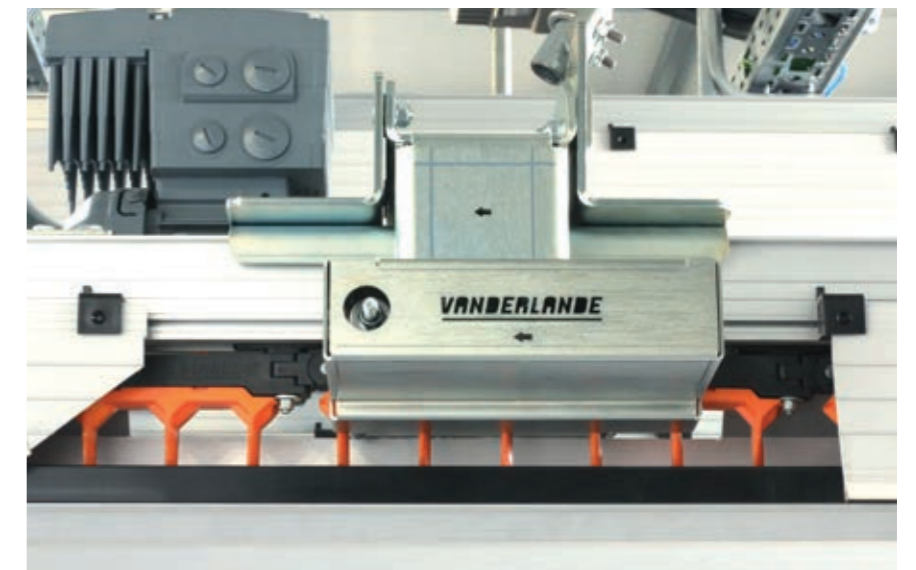
# Sicherer Workflow von der Aufgabe bis zur Packstation





Das Pocket-System ist skalierbar und somit äußerst flexibel beim Umgang mit schnell expandierenden und dynamischen Produktportfolios, egal, ob es sich um Mode (einschließlich hängender Kleidungsstücke), Schmuck, Multimedia oder andere Artikel handelt. Die Retouren-Abwicklung war noch nie so effizient, da zurückgeschickte Artikel direkt verarbeitet und automatisch für neue Kunden zur Verfügung gestellt werden.

AIRTRAX ist das erste Konzept auf dem Markt mit hundertprozentigem Friktionsantrieb und läuft dadurch im Vergleich zu traditionellen Kettenantrieben unterbrechungsfrei und mit geringerer Mechanik sowie Steuerung, sogar bei Überbrückung größter Distanzen. Bei den hier eingesetzten Kunststoff-Kettengliedern muss beispielsweise nichts gespannt werden, was größere Wartungsintervalle ermöglicht. Diese Ketten müs-



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

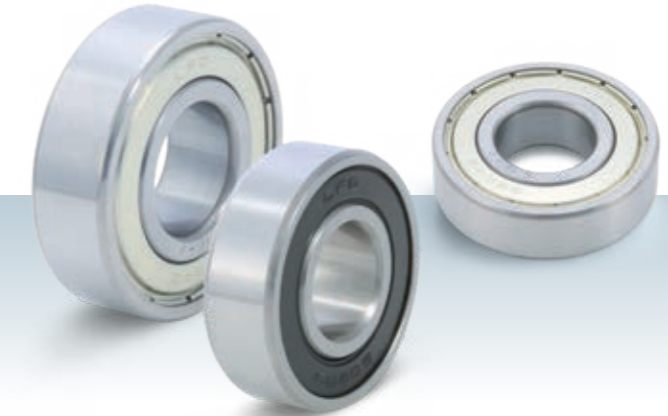
sen nicht geölt oder gefettet werden, sodass ungeschützte Waren nicht verschmutzen. Auf diese Weise erhalten Händler und Verbraucher wie erwartet saubere Waren auf durchgängig hohem Niveau, weil keine Flecken oder Makel entstehen können. Mit solchen spannenden und zukunftsweisenden Projekten setzt Vanderlande Maßstäbe und führt Partnerschaften mit großen Portalen erfolgreich fort.

### Taschensysteme

Gesteuert werden sie über den RFID-Transponder des Rolladapters, an dem sie befestigt ist. Die Tasche selbst besteht aus Polyestergewebe, im unteren Bereich verstärkt durch eine Kunststoffplatte. Spezielle Kunststoffrahmen bie-

ten eine verbesserte Funktion bei der Be- und Entladung, reduzieren die Lautstärke der Anlage und erfüllen weitere Merkmale: Durch sie erhalten die Taschen ihre Form und an den Aufgabe- und Packplätzen entsteht durch das Anheben des Rahmens eine große Einwurfoffnung.

Einfacher und sicherer Workflow von der Aufgabe bis zur Packstation – Bediener an der Aufgabestation entnehmen aus bereitgestellten Behältern oder Kartons einzelne Teile, führen sie mit einer Handbewegung am Scanner vorbei und werfen sie in einen Schacht. Nun befindet sich die Ware in einer Tasche, jeweils immer nur ein Teil. Und ab hier erfolgen alle weiteren Schritte automatisch, z.B. die Pufferung oder die mehrstufige Reihenfolgesortierung.



# ERSATZTEILKONZEPTE FÜR DIE GANZ GROSSEN!

Wälzlager wirken an versteckten Orten in den unterschiedlichsten Maschinen. Dort sorgen sie für eine möglichst widerstandsfreie Beweglichkeit. Am besten beobachten lässt sich das in Unternehmen, die für die Herstellung oder für die Wartung der mobilen Arbeitsmaschinen zuständig sind.

KRAEMER Baumaschinen ist autorisierter Vertragshändler der Hersteller Doosan und Weycor. Das Unternehmen begleitet die Maschinen mit eigenem Ersatzteillager und eigener Meisterwerkstatt durch deren gesamten Lebenszyklus und steht der Bauwirtschaft und Industrie als zuverlässiger Händler mit Werkstatt zur Seite.

## Ohne LFD-Wälzlager läuft's nicht

Als Baumaschinenhändler, Fachwerkstatt und dem Knowhow aus dem Ersatzteilhandel bietet das Unternehmen umfangreiche Servicedienstleistungen rund um die Baumaschine. Ohne Wälzlager, aber auch Gelenklager bewegt sich bei diesen schweren Maschinen so gut wie nichts. Daher setzt das erfahrene Serviceunternehmen gerade in der Ersatzteilversorgung auch auf LFD als zuverlässigen Partner mit Wälzlagerbereich.

LFD-WÄLZLAGER WERDEN FÜR DIE INDIVIDUELLE ANWENDUNG DES KUNDEN OPTIMIERT UND ÜBERZEUGEN DURCH HOHE BELASTUNGS- UND TRAGFÄHIGKEITEN



Foto: © Sell Media Company, Norbert Sell

### Hohe Belastungs- und Tragfähigkeit

LFD-Wälzlager werden für die individuelle Anwendung des Kunden optimiert und überzeugen durch hohe Belastungs- und Tragfähigkeiten auch unter extrem harten Bedingungen wie eben in Baumaschinen und bei anderen industriellen Anwendungen.

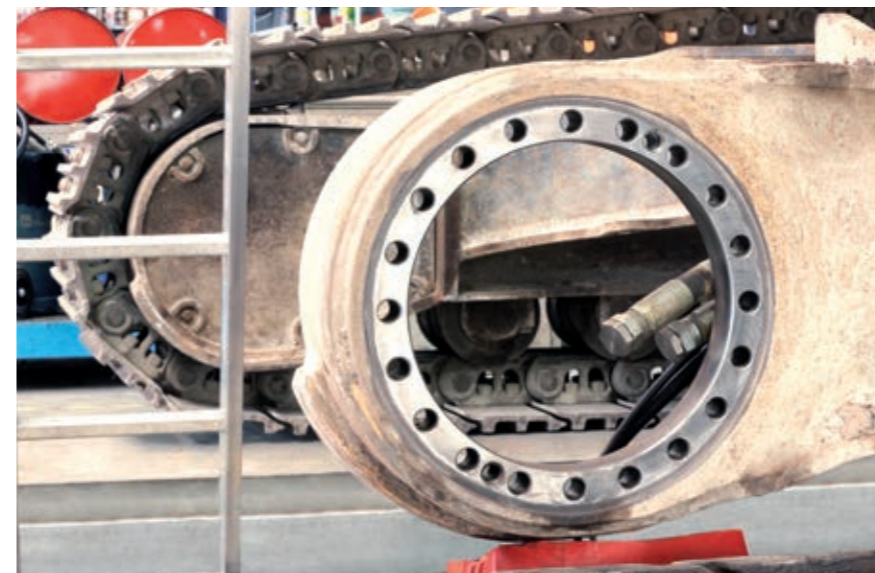
Belastbare Wälzlager ermöglichen schweren Maschinen eine außergewöhnliche Mobilität mit hoher Produktivität, Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit bei zuverlässiger Kraftentfaltung und überragender Leistungsfähigkeit in den unterschiedlichsten Anwendungen.



An die Belastbarkeit der einzelnen Wälzlagerkomponenten wie Ringe, Käfige und Kugeln werden hohe Anforderungen gestellt. Diesen wird LFD durch die Auswahl besonders reiner Stähle mit möglichst geringen Sauerstoffgehalten gerecht.

### LFD hat Lösungen für jeden Bedarf

Wälzlager produziert der Dortmunder Hersteller LFD vollautomatisch auf eigenen maschinengeführten Fertigungslinien. Das sichert die geforderte durchgehend hohe Qualität nach deutschen Standards.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

Die Ersatzteilsparte von KRAEMER Baumaschinen bietet Lösungen und Teile für den kompletten Kundenbedarf, und zwar praxisnah, für eine zeitwertgerechte Reparatur der jeweiligen Baumaschinen. Das Lieferprogramm umfasst Ersatz-, Verschleiß- und Wartungsteile für verschiedenste Maschinenhersteller und Typen. Ein zuverlässiges Lieferantennetzwerk mit starken Partnern ist die Basis für eine schnelle Versorgung. KRAEMER Baumaschinen bietet Erstausrüsterqualität in einem sehr guten Preis-Leistungs-Verhältnis.

Das Lieferprogramm umfasst Ersatz-, Verschleiß- und Wartungsteile für verschiedenste Maschinenhersteller und Typen.

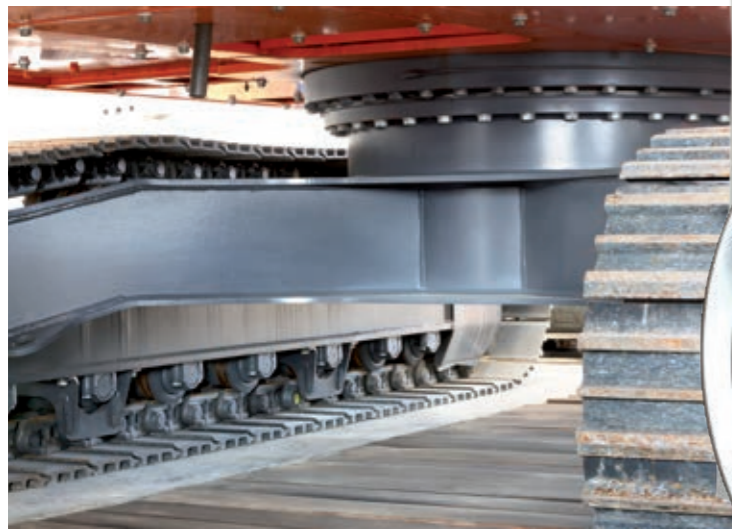
## ...FÜR DIE GANZ GROSSEN!

22

### LFD – ein verlässlicher Partner

Das genau bietet die LFD-Gruppe im Bereich der Wälz- und Gelenklager und ist daher seit Jahren verlässlicher Partner. Eine flexible Produktionsstruktur und modernste Messtechnik ermöglichen es der LFD-Gruppe, direkt auf Kundenwünsche einzugehen. In enger Zusammenarbeit erarbeitet das Unternehmen für seine Kunden Lösungen und Produkte für die Antriebstechnik mit langer Lebensdauer, Korrosionsbeständigkeit, Laufruhe, Wartungsfreiheit und Energieeffizienz, die den jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Zur Kontrolle, für Optimierungen und für Neuentwicklungen hat die LFD-Gruppe ihr eigenes Entwicklungslabor mit ausgereifter Messtechnik von renommierten Herstellern erweitert.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell



 **LFD**  
WÄLZLAGER



EINFACH ÜBERALL DRIN

[www.LFD.eu](http://www.LFD.eu)

# GET racing – DAS FS218-ROLLOUT

24



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

GET racing ist das studentische Rennteam der Technischen Universität Dortmund und Anlaufpunkt für alle, die Benzin im Blut haben. Jedes Jahr baut das Team einen einsitzigen Rennwagen, der auf den verschiedenen Formula Student Events in Europa gefahren wird.



TECHNIK  
25  
ANTRIEBS

Eine Vielzahl von Mitgliedern plant, konstruiert und fertigt den Rennwagen in Eigenregie und erlebt dabei den Entstehungsprozess eines Traumes. Mit mehr als 30 Mitgliedern verschiedener Fakultäten und Studiengänge schafft GET racing nicht nur Neues, sondern teilt auch teambildende gemeinsame Aktivitäten außerhalb der Werkstätten in der Freizeit.

2018 besteht das Team aus über 30 Studenten, die zum größten Teil für Ingenieurwissenschaften wie Maschinenbau oder Elektrotechnik eingeschrieben sind. Aber auch viele Wirtschaftswissenschaftler und Studierende anderer Fakultäten zählen inzwischen zum Team.

## LFD ist Goldsponsor

Als Goldsponsor ist LFD Berater des GET racing-Teams und arbeitet in enger Kooperation mit dem Entwicklerteam. Der etablierte Dortmunder Wälzlagerhersteller steht für Kugel- und Wälzlager höchster Qualität sowie eine eigene Fertigung nach deutschen Standards.



Gesichert wird dieser Anspruch durch eigene, ISO-zertifizierte Fertigungslinien, modernste Labortechnik sowie mehrere eigene Prüf- und Teststände, wodurch flexibel und anwendungstechnische Neuentwicklungen und Optimierungen umgesetzt werden können.

### Vielzahl von Anwendungsbereichen

LFD-Wälzlager sind überall im Wagen verbaut. Egal ob im Antriebsstrang zur Differenziallagerung, im Lenkgetriebe auf der Ritzelwelle oder in der Drosselklappe. Für jeden Anwendungsfall werden die passenden Wälzlager eingesetzt.

### Besondere Bedeutung für das Fahrwerk

Die meisten der von LFD zur Verfügung gestellten Lager werden im Fahrwerk verbaut. Wartungsfreie Gelenklager dienen dort zur Radaufhängung und müssen hohen Anforderungen gerecht werden. Insbesondere ist das Thema Lagerspiel ein sehr wichtiger Punkt, da es durch das Reglement vorgeschrieben ist und durch die technische Abnahme kontrolliert wird. Die jeweiligen Kontrolleure schauen sich die Lager dabei genau an und vergewissern sich, dass der Rennwagen alle Disziplinen und insbesondere auch das Langstreckenrennen über 22 km übersteht. Sollten die Gelenklager oder die Radlagerung ein gewisses Spiel aufweisen, kann es sein, dass man nicht für die dynamischen Disziplinen zugelassen wird.



Foto: © Get racing Dortmund e.V.



Foto: © Sell Media Company, Norbert Sell



Foto: © Sell Media Company, Norbert Sell

### Radlagerung entscheidend

Eine weitere sehr wichtige Baugruppe ist die Radlagerung als drehbare Verbindung zwischen Radnabe und Radträger. Genau wie bei der Radaufhängung darf dort kein Spiel auftreten. Gleichzeitig sind die Anforderungen hier noch spezieller. Die Lagerung muss hohe Reifenkräfte aufnehmen und gleichzeitig sehr klein und leicht sein, um die ungefederte Masse zu verkleinern. Diese ist für das Fahrwerk und das gesamte Fahrverhalten des Fahrzeugs sehr wichtig. Mit einer in Kooperation mit LFD entwickelten Radlagerung gelang es dem Rennteam, genau diese Problemstellung anzugehen. LFD wird das Team auch nach dem erfolgreichen Rollout des neuen FS218 weiter begleiten.

### Know-how-Vermittlung

Zusätzlich zu den Lagern unterstützt LFD das GET racing-Team mit sehr viel Know-how zum Thema Wälzlager, die direkt von diesem Hersteller bezogen werden. Auf mehreren Treffen wurden die Berechnungen der Radlagerungen kontrolliert und Hinweise und Vorschläge für eine mögliche Optimierung gemacht. Themen wie Auswahl des richtigen Schmierstoffes und dessen Auswirkung auf die Wälzlager sowie Toleranzen spielen dabei eine große Rolle. Dieses Wissen kann dann von den Studierenden bei ihren Designpräsentationen auf den Events vorgestellt werden.

### Technische Überprüfung

Vor jedem Event wird das Fahrzeug einer technischen Abnahme unterzogen. Während des so genannten Scrutineering werden die Konstruktion des Rennwagens und alle Teile auf ihre Regelkonformität geprüft. Wird das Scrutineering bestanden, kommt das Auto auf den Tilt-Table. Hierbei wird das Auto um 45° geneigt, wobei keine Flüssigkeiten auslaufen dürfen. Sodann wird das Auto umgehend auf 60° gekippt, wobei es nicht umkippen oder etwas auslaufen darf.

### FORMULA STUDENT

Mit dem neuen FS218 sind, wie in jedem Jahr, auch Teilnahmen an internationalen Wettbewerben geplant. So ist die Formula Student ein internationaler Konstruktionswettbewerb für Studenten, der stark an die amerikanischen Formula SAE™ angelehnt ist.

Die Formula SAE™ wurde 1981 von der Society of Automotive Engineers (SAE) in den USA als Hochschulwettbewerb ins Leben gerufen. Seitdem gibt es Ableger in zwölf verschiedenen Ländern. Sie haben größtenteils sehr ähnliche Regeln, sodass die Teams mit ihren Wagen an mehreren Events teilnehmen können.

# LFD: DER WEG ZUR INDUSTRIE 4.0

PROJEKTZEITRAUM ANFANG 2019 – ENDE 2020

28



## Wissenschaftliche Untersuchungen haben das hohe Nutzenpotenzial der Industrie 4.0 belegt.

Auch LFD hat sich sehr intensiv mit diesem Thema befasst und eine konkrete Roadmap ausgearbeitet. Diese Roadmap mit dem Arbeitstitel „LFD21“ ist ein innovatives Strategiepapier, das alle Unternehmensbereiche auf ein neues Level hebt. Starten soll das umfangreiche Projekt mit Beginn des Jahres 2019, alle notwendigen Arbeiten und Softwareumstellungen sollen bis Ende 2020 abgeschlossen sein.

## Neues ERP-SYSTEM - Kundenmanagement

Ein neues ERP-System wird mithilfe von automatisieren Workflows die Mitarbeiter von Kontroll- und Routineaufgaben befreien und so mehr Freiraum für die Kundenbetreuung schaffen. Digital eingehende Daten, werden zukünftig ausschließlich digital weiterverarbeitet. Viele Unternehmen haben bereits auf den Rechnungsversand per PDF umgestellt. Deshalb werden Eingangsrechnungen zukünftig automatisch eingelesen. Ein Workflow im Hintergrund führt selbstständig den Abgleich mit der Bestellung durch.

Wenn keine Abweichungen festgestellt werden, wird die Eingangsrechnung automatisch verbucht. Ebenso werden, wenn nicht bereits eine EDI-Anbindung zum Kunden besteht, Kundenbestellung von einer OCR-Software gescannt und weitestgehend automatisiert in das ERP-System übernommen. Kunden werden automatisch und vor allem

rechtzeitig über das Auslaufen bestehender Rahmenverträge informiert. Ein Algorithmus wird den Einkauf bei der Ermittlung des optimalen Bestellzeitpunktes unterstützen. Und mit der Übergabe der Ware an den Spediteur erhält der Kunde eine vom System generierte E-Mail mit der Trackingnummer.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

29

# NEUE VOLLAUTOMATISCHE LAGERHALLE GEPLANT

Sollte die Stadt Dortmund die notwendige Genehmigung zeitnah erteilen, wird LFD auf einem weiteren Grundstück eine Halle von ca. 7.000 m<sup>2</sup> und 22 Meter Höhe bauen. Ein Bürogebäude ist bereits an diesem Standort vorhanden. Mit dieser Halle entsteht in mehreren Stufen eine vollautomatische Lagerhalle mit einer max. Kapazität von 18.000 Paletten. Das wäre mehr als das Doppelte der eigenen Kapazität des bisherigen Hauptsitzes an der Giselherstraße in Dortmund und somit eine langfristige Perspektive.



## Vorteile von INDUSTRIE 4.0 für Fertigung und Logistik

Außerdem wird LFD die Vorteile von INDUSTRIE 4.0 sowohl in die Fertigung als auch in die gesamte Logistik implementieren. Grundlegend für die gewünschte Effizienzsteigerung durch die smarte Vernetzung der Material- und Warenflüsse ist die reibungslose Funktion der verwendeten Maschinenbauelemente.

Das Zusammenspiel von Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkten, die miteinander kommunizieren und kooperieren, entlasten den Menschen und helfen bei der gewünschten Effizienzsteigerung. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist die Informationstransparenz. Durch die smarte

Vernetzung bekommen alle einen Zugang zu Informationen.

Die Herausforderung besteht in den zum Teil fehlenden technischen Standards oder Normen, die für die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine bzw. zwischen den Maschinen entscheidend ist. Hier müssen individuell sehr viele Anpassungen vorgenommen werden. Aus diesem Grund arbeitet die LFD mit vielen Spezialisten zusammen, die auch aus der eigenen Kundschaft kommen. Denn für eine reibungslose Automatisierung benötigt man ein gutes Wälzlager, am besten von LFD.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell



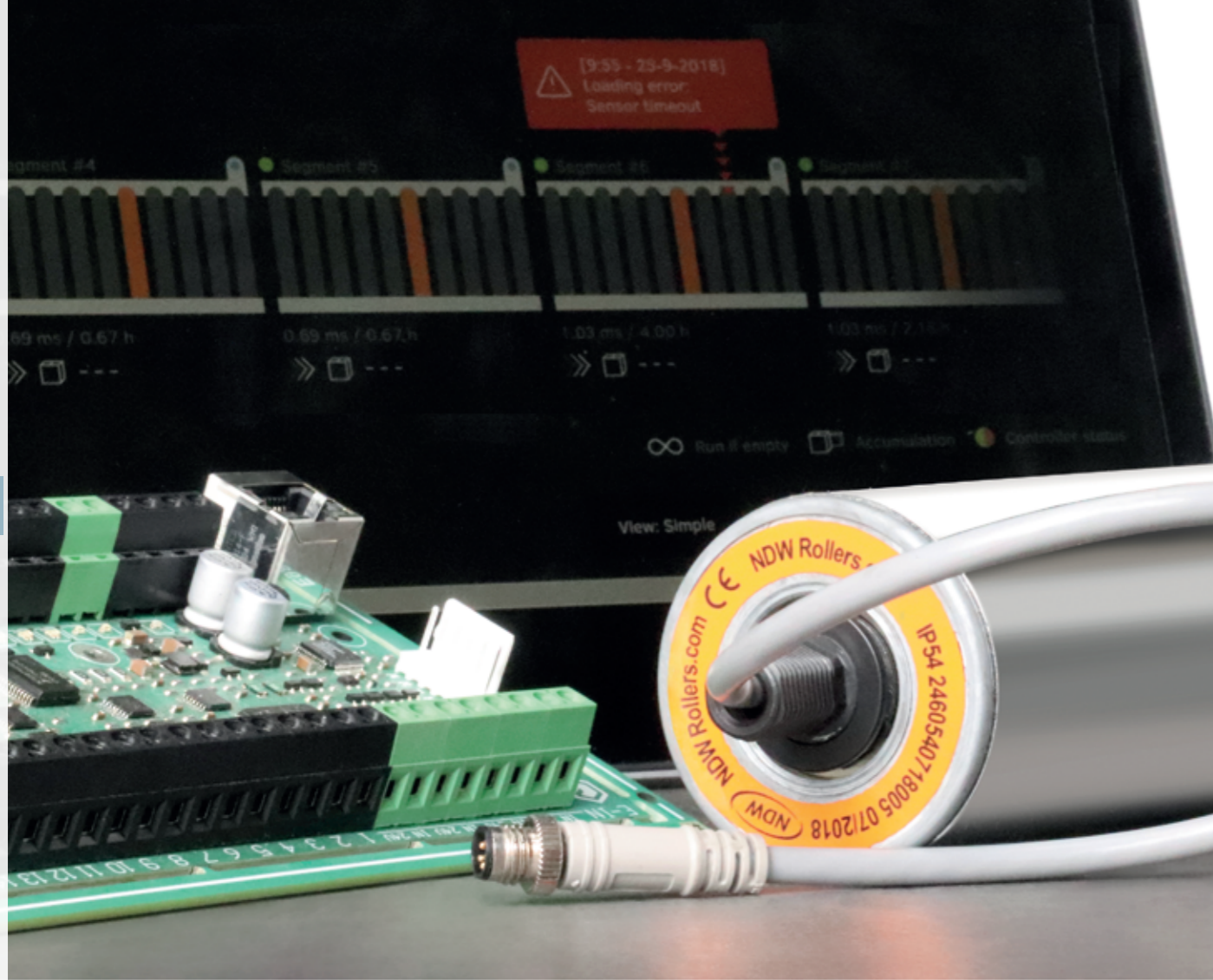


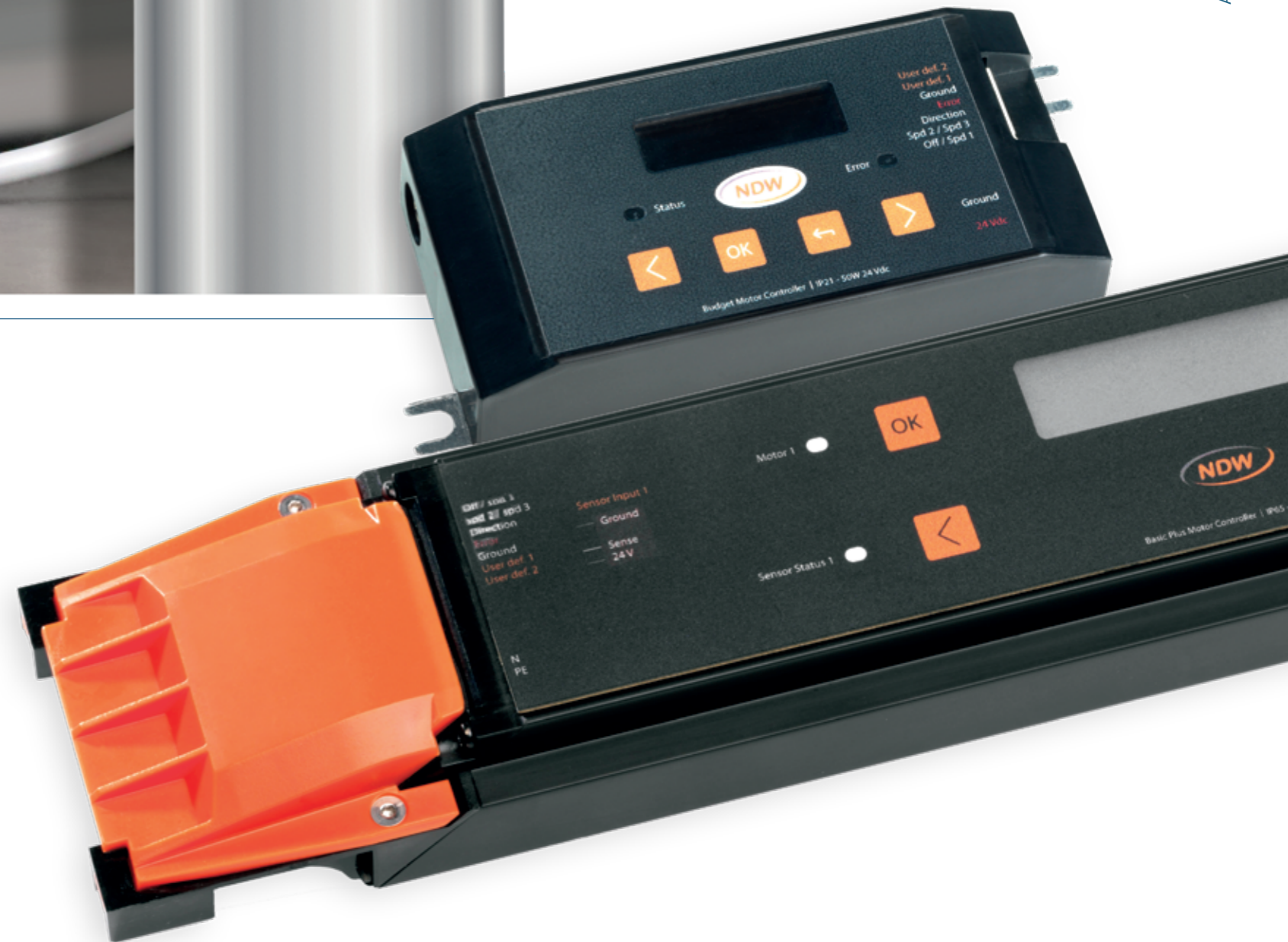
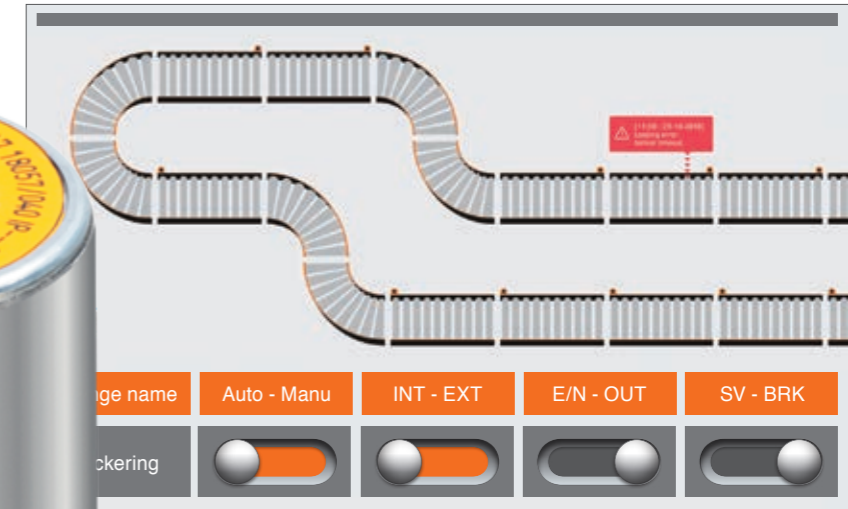
Foto: Einstiegsbild © Sell Media Company, Norbert Sell, alle anderen © NDW

# LFD-WÄLZLAGER IN STEUERBAREN ROLLEN

## PLUG AND PLAY - ANTRIEBSROLLENLÖSUNGEN

Erst vor drei Jahren startete NDW mit der Entwicklung von Antriebsrollenlösungen, um den Einsatz von Motorrollen zu erleichtern und die Steuerung eines kompletten Fördersystems kostengünstiger und einfacher zu gestalten. Die LFD Gruppe liefert hierzu die besonderen EMQ-Wälzlager, die wegen besonders effektiver Minimierung von Reibungsverlusten in den steuerbaren Rollen unterschiedlichster Bauart zum Einsatz kommen.

Als Ergebnis der Entwicklungstätigkeit brachte das innovative Unternehmen im Jahr 2018 die ersten vier selbst entwickelten Antriebsregler auf den Markt. Diese Produktreihe (Budget, Basic, Basic+ 24V und Basic+ 230V) kann sowohl für einfache Förderanlagen als auch zur Steuerung von komplexen Systemen verwendet werden. Dabei kann der Basic+ 230V Controller als einziger am Markt verfügbare ohne Transformator betrieben werden und so bis zu 20 Einzelmotoren ohne neue Stromversorgung steuern und antreiben.

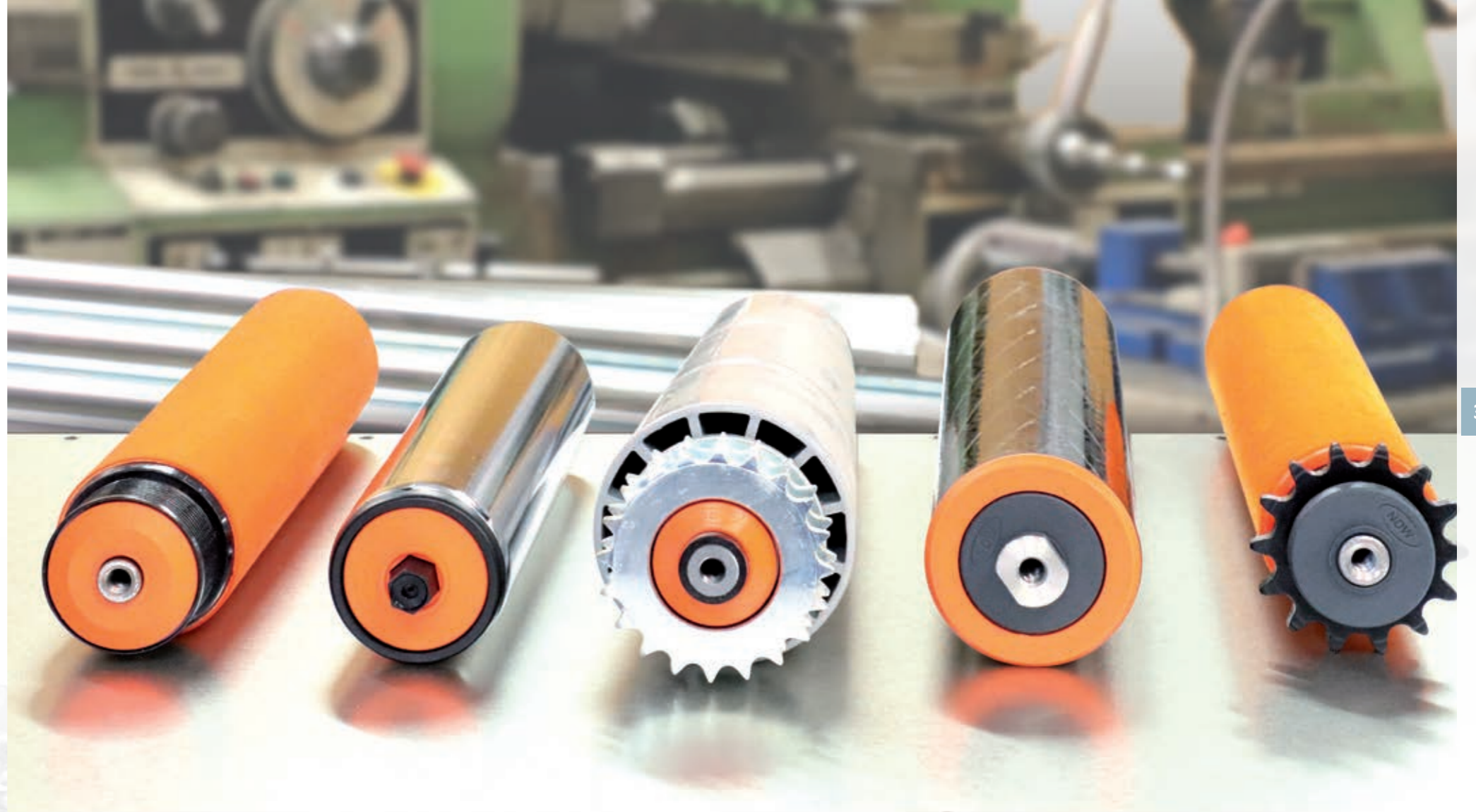


## Neue Technologie etabliert

Durch die Kombination mit einer starken, bürstenlosen Motorrolle (50DRX und 60DRX) hat NDW eine neue Technologie etabliert, die für das Fördern leichter bis mittelschwerer Produkte bis zu 300 kg hervorragend geeignet ist.

34

In enger Partnerschaft mit der Firma floWlogitech Fördererlemente GmbH mit Sitz in Marienmünster werden dort nicht nur unterschiedliche belastbare Tragrollen und Trommeln in eigener Fertigung hergestellt und die hochwertigen LFD-Wälzlager sauber verpresst, sondern derzeit wird eine neue Produktionsstätte NDW Germany geplant, die im Jahr 2019 die Fertigung am Standort Marienmünster aufnehmen und die derzeitige Tragrollenproduktion der Firma floWlogitech übernehmen wird.



TECHNIK

35

ANTRIEBS

# INVESTITIONEN IN DIGITALE INNOVATIONEN

## Drahtlose Konfiguration der Anlagen

Die Partnerschaft eröffnet neue Möglichkeiten im Bereich der Steuerung von Förderanlagen. Die Produkte sind ideal für Plug-and-play-Lösungen und haben die Fähigkeit untereinander bidirektional zu kommunizieren. Ein großer Vorteil ist der Einsatz eines integrierten Netzteils (Basic+ 230V). Dies macht den Einsatz eines Transformators überflüssig. Die komplett eigenentwickelte Steuerung ermöglicht ohne Verwendung einer SPS, die Motorrollen zu akkumulieren und beliebig zu kombinieren. Darüber hinaus ist die eingesetzte Software

problemlos erweiter- und anpassbar auf die Steuerung weiterer Anlagentechnik.

Ein weiterer großer Vorteil ist die drahtlose Konfigurierbarkeit der Antriebsregler (Basic, Basic+ 24V, Basic+ 230V) mit der NDW Connect App. Aufgrund der IP67 Einstufung der Controller (Basic+ 24V, Basic+ 230V) und des Wegfalls eines Transformators (Basic+ 230V) eignen sich die neuen Lösungen auch hervorragend für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie.

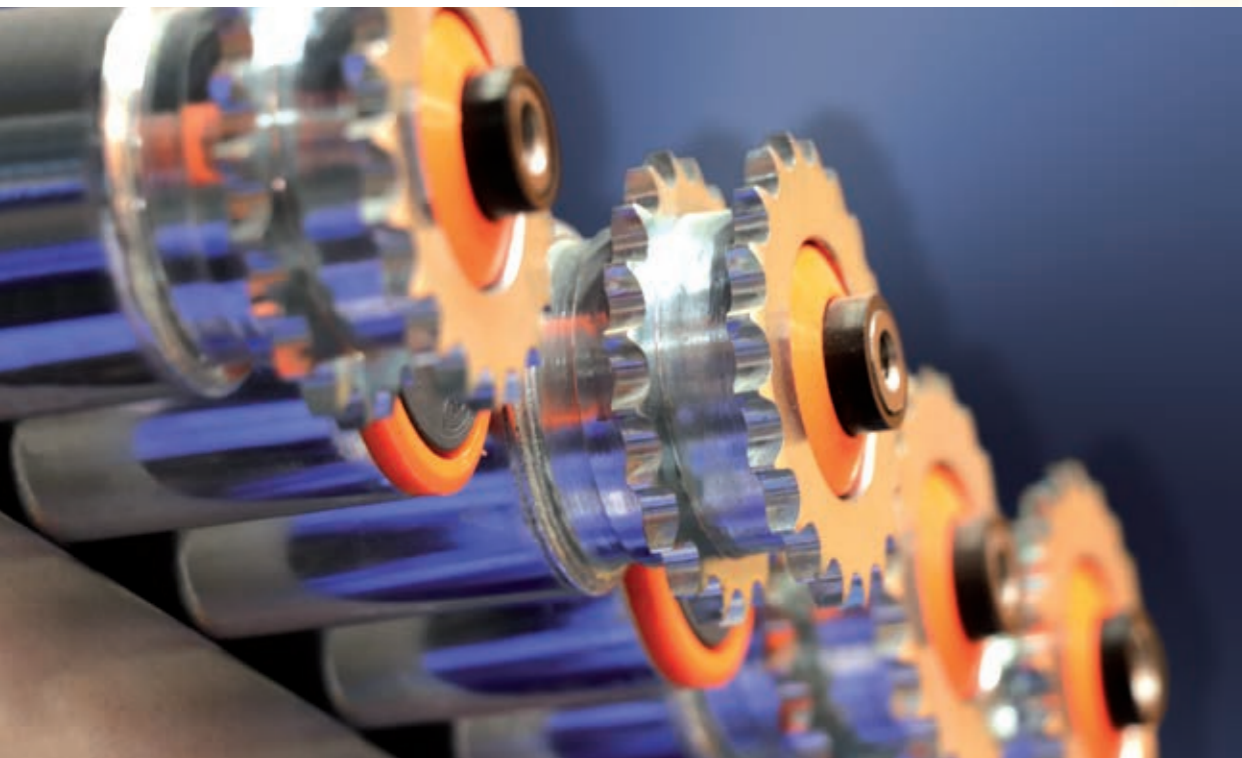
Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

## Maßarbeit

Die NDW Motorrollen sind für verschiedene Anwendungen konzipiert worden. Die Motorrolle ist daher sowohl in einer Ausführung aus verzinktem Stahl als auch in Edelstahl, sowie in den Durchmessern  $\varnothing$  50 mm und  $\varnothing$  60 mm erhältlich. Die Schutzarten sind IP21 (Budget), IP54 (Basic) und IP67 (Basic+ 24V, Basic+ 230V).

Die Motoren mit den EMQ-Rillenkugellagern von LFD sind in drei verschiedenen Geschwindigkeitsstufen erhältlich: 17, 30 und 60 m/min. Die Motorrollen können mit einer Gummi-, PU- oder PVC Beschichtung versehen werden. Für Kurvenanwendungen sind die Rollen mit konischen Kunststoffelementen ausgestattet.

Eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Motoren und elektronischen Komponenten sichert die Zukunftsfähigkeit im Bereich der Fördertechnik.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell



## EINE KOMPLEXE

# SYSTEMSTEUERUNG

### INDUSTRIE 4.0 und NDW-Connect

NDW Connect ist eine neue intelligente Technologie, die Fördersysteme in die Cloud integriert und globalen Support, Service und Monitoring für jedermann verfügbar und erschwinglich macht. Eine eigene App gibt einen umfangreichen Einblick in die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Förderanlage. Der gesamte Regelvorgang erfolgt über das

eigene WLAN-Netz und macht so eine weltweite Fernwartung und -überwachung möglich.

Als nächsten Schritt in Richtung Industrie 4.0 wird es in naher Zukunft möglich sein, Betriebsinformationen wie Laufzeit, Betriebstemperatur und Antriebsauslastung digital auszuwerten.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

# LFD QUALITÄTSSICHERUNG

## LABOREINRICHTUNGEN UND PRÜFSTÄNDE

Die LFD-Gruppe gewährleistet mit eigenen Wälzlager-Prüfständen, die Testläufe bis auf 300 % der Leistungsfähigkeit erlauben, seinen sehr hohen Qualitätsstandard.

### Lebensdauererprobung

LFD hat nun, zusätzlich zu den bereits bestehenden Prüfständen, mit dem Prüfstand WRM 1603 die Möglichkeit geschaffen, auch an kleinen Radiallagern Lebensdauererprobungen durchzuführen. Mit den variablen Einstellmöglichkeiten für Drehzahl, Kraft und Prüftemperatur kann ein sehr weites Spektrum von Prüfkonditionen abgedeckt werden.

### Anpassungsmöglichkeit an reale Kundenapplikationen

Während des Lebensdauertests werden permanent die Körperschallwerte der Lager erfasst und der Prüfstand bei Erreichen der eingestellten Grenzwerte selbstständig abgeschaltet. Mit dem Prüfstand WRM 1603 können sowohl fettgeschmierte geschlossene Lager getestet werden als auch z.B. offene Lager im Ölsumpf betrieben werden. Über die zwischen 40°C und 80°C regelbare Prüftemperatur besteht eine weitere Anpassungsmöglichkeit an reale Kundenapplikationen. Beginnend ab 8 mm Wellendurchmesser können alle Lagertypen bis maximal 30 mm Wellendurchmesser in dem Prüfstand getestet werden.

### Technische Daten WRM 1603

Radiale Belastung max.	20.000 N
Nenn Drehzahl	2000 rpm
Drehzahl max.	10.000 rpm
Antriebsleistung	3,7 KW
Betriebstemperatur	40 - 90 °C
Lagerabmessung d	8 - 35 mm
Lagerabmessung D	22 - 62 mm

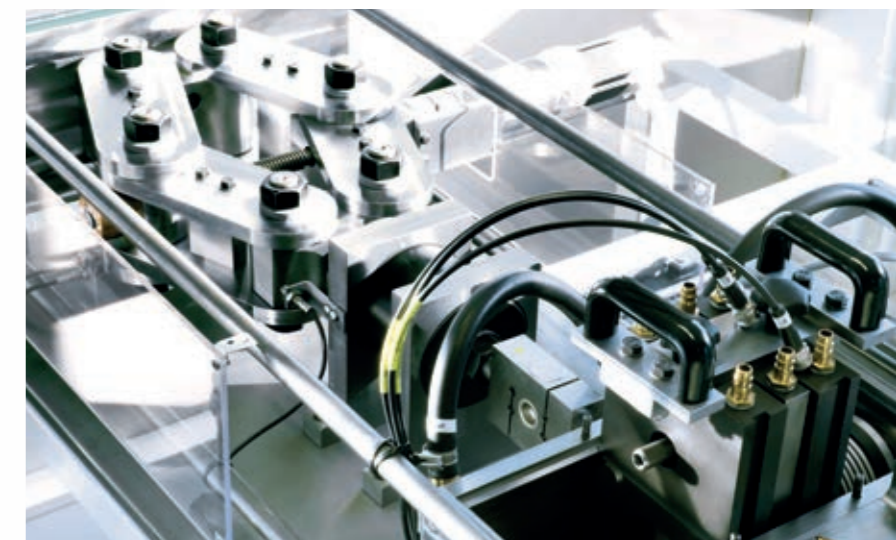
Die Motordrehzahl ist zwischen 2.000 rpm und 10.000 rpm frei wählbar und deckt so ein weites Spektrum ab. Im Focus stehen aktuell Lagertypen wie z.B. Rillenkugellager 608 oder 6002, aber auch 6205, die im Viersatz verbaut werden. Eine Besonderheit dieses Prüfstandes besteht in der Kraftaufbringung der Radiallast.

### Radiallasten bis zu 20.000 N

Bei den verwendeten kleinen Rillenkugellagern müssen Radiallasten zwischen 300 N und maximal 20.000 N aufgebracht werden. Für diese Bandbreite mit geringen Abweichungen im Betrieb kam daher kein Hydraulikzylinder infrage. Die präzise Belastung der Radiallager wird bei dem Wälzlagerprüfstand WRM 1603 mit einem Kniehebel bewirkt. Über die permanente Erfassung der Kraft mittels Kraftmessdose stellt ein Schrittmotor die Position des Kniehebels hochgenau nach, sodass die Radialkraft nahezu konstant gehalten wird.

### Analysen

Bei der anschließenden Wälzlageranalyse stehen zur Auswertung umfangreiche Protokolldateien zur Verfügung, da die aktuellen Sensorwerte alle zwei Sekunden gespeichert werden. Neben Drehzahl, Motorleistung, Radialkraft und Temperatur liegen in der aufgezeichneten Körperschallkurve weitere Informationen über den Prüflauf vor.





Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

### Staubtrocken- und Nassprüfung

Für die Weiterentwicklung der abgedichteten Rillenkugellager steht seit Mitte 2018 der Prüfstand WSF 1704 zur Verfügung.

Die Wirksamkeit der Dichtungen kann nun in voreingestellten Konstellationen zu Umgebungseinflüssen praktisch überprüft werden. Grundsätzlich lässt sich zwischen Staubtrocken- und Nassprüfung sowie angetriebenem Innen- oder Außenring unterscheiden.



### Staubtrockenprüfung

Bei der Staubtrockenprüfung wird mit Fremdpartikeln wie z.B. mineralischem Prüfstaub oder feinen Holzspänen aus einem Bunker über eine Vorportionierung eine definierte Menge „Verunreinigung“ auf die Lager geblasen.

Ein optimierter Luftauslass bringt die Partikel direkt in den Bereich der Dichtlippe. Die Menge der Partikel sowie Häufigkeit des Anblasvorganges sind in Grenzen frei definierbar.

### Nassprüfung

Bei der Nassprüfung wird der Widerstand gegen Feuchtigkeitseintritt ins Lager überprüft. Hierzu stehen die Varianten Vernebelung, Spritzwasser oder Hochdruck zur Verfügung. Mit der unterschiedlichen Wasserbeaufschlagung werden entsprechende Umweltkonditionen für den Prüfstand reproduzierbar nachgebildet, z.B. Reinigungsvorgänge an landwirtschaftlichen Geräten.

### Schlammbadprüfung

Eine Kombination beider Prüfarten wird in der Schlammbadprüfung durchgeführt. Diese Variante läuft ausschließlich mit angetriebenem Außenring. Alle übrigen erwähnten Prüfungen können auch bei angetriebenem Innenring durchgeführt werden.

### Analysen

Nach Prüflaufende wird die Wirksamkeit der Dichtung analysiert, indem z.B. die Menge des Partikeleintritts beurteilt wird. Zur Auswertung stehen darüber hinaus die dokumentierten Sensorwerte in einer Protokolldatei zur Verfügung. Dort kann z.B. ausgelesen werden, welcher Fehler zum Abschalten des Testlaufes geführt hat.

### Technische Daten WSF 1704

Spritzwasserdruck max.	3 bar
Sprühwasserdruck max.	10 bar
Kärcherwasserdruck max.	130 bar
Nennzahl	2000 rpm
Drehzahl max.	10.000 rpm
Antriebsleistung	3,7 kW
Lagerabmessung D	22 - 62 mm

## SICHERSTELLUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT



# ANTRIEBS- TECHNIK UND ZAHNRAD- FERTIGUNG

42

Durch umfassendes Knowhow und langjährige Erfahrung im Bereich der Antriebstechnik gewährleistet die Wolfgang Schmahl GmbH & Co. KG eine Fertigung nach aktuellstem Stand der Technik und zählt zu den innovativsten Zahnradfertigern in Europa.

Als kompetenter Partner beliefert das Unternehmen die Landmaschinen- und Straßenbaumaschinenhersteller, den allgemeinen Maschinen- und Anlagenbau sowie die Bereiche Wehrtechnik, Schiffsgetriebe, Motorenbau und Windkraft.

Auf der Basis eines beeindruckenden, flexiblen und modernen Maschinenparks erfüllt SCHMAHL die Erwartungen, die an einen kompetenten Zulieferer gestellt werden – ob für Großteile bis 20t oder Kleinserien. Ihr Ziel ist es, weiterhin in modernste Zahnradbearbeitungstechnik zu investieren, um Kunden auch in Zukunft Problemlösungen und Produkte auf höchstem technischen Niveau bieten zu können.



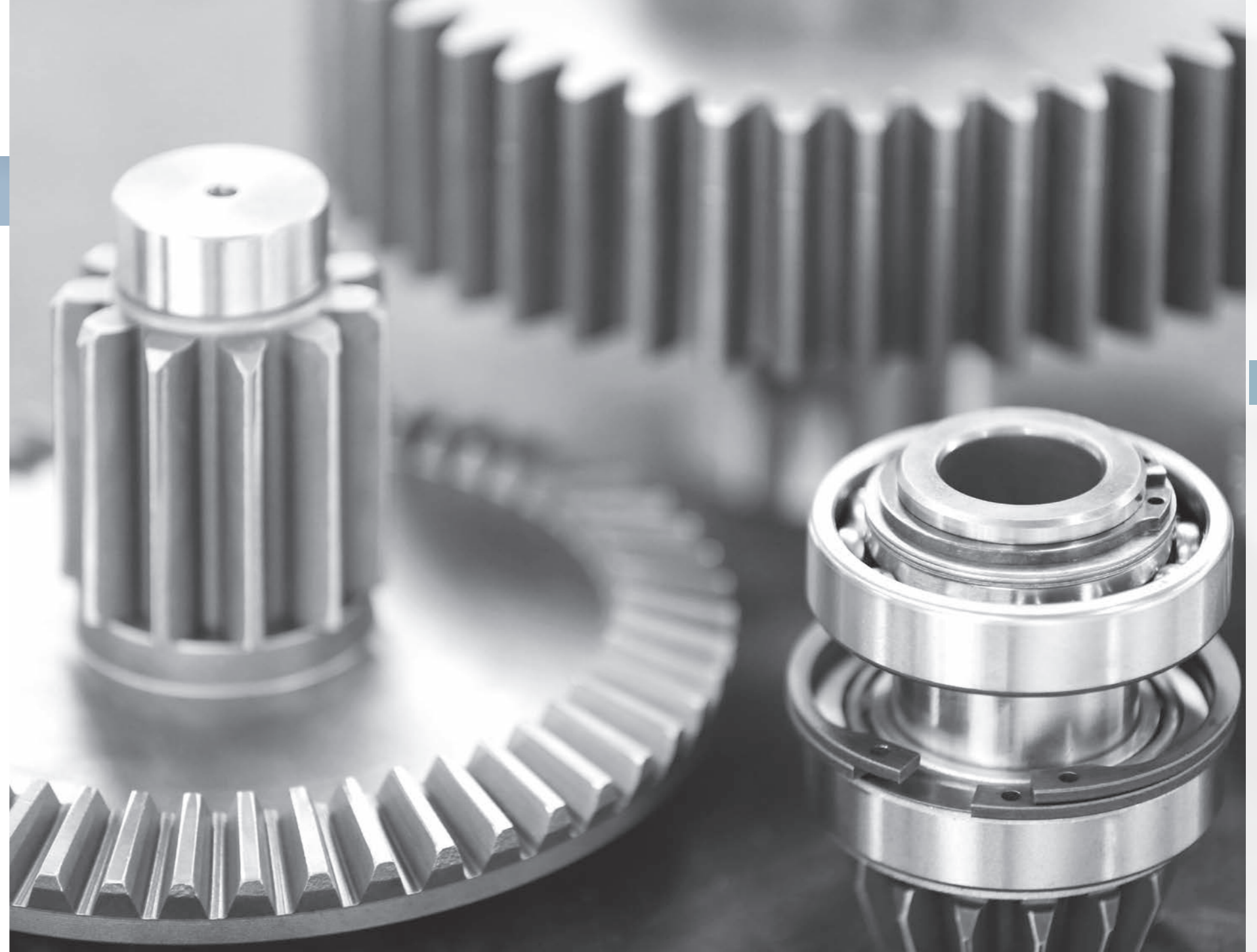
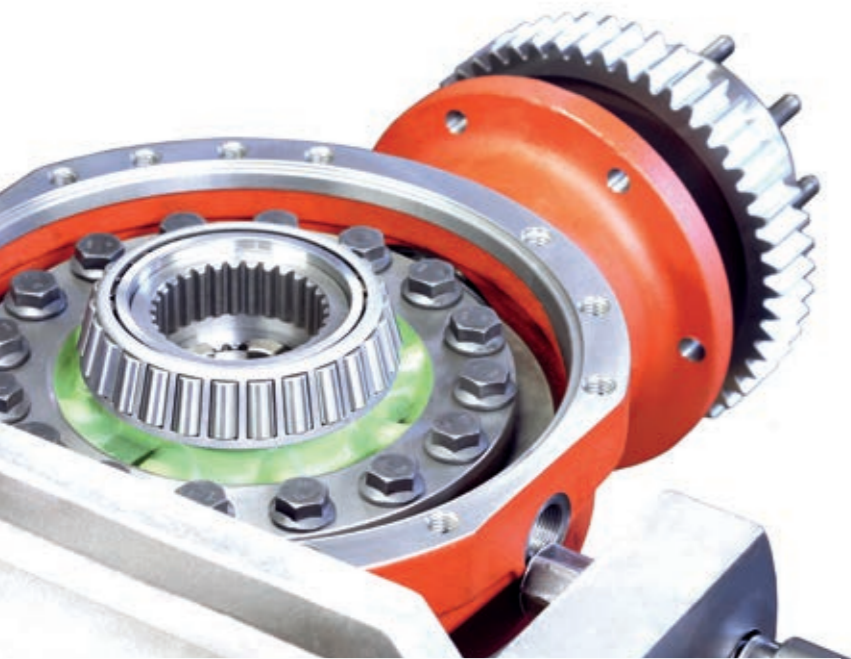
## Komplette Fertigungstiefe

Als Spezialist rund um die Zahnrad- und Getriebefertigung setzte das Unternehmen von Anfang an auf einen partnerschaftlichen Dialog. Seine besondere Stärke liegt in der Entwicklung und Herstellung von Sonderkonstruktionen und speziellen Antriebslösungen mit einer kompletten Fertigungstiefe. Höchste Präzision und Qualität bei der Herstellung der einzelnen Komponenten werden vom ersten Span bis zum Fertigteil sichergestellt.

## Dialog und 3D-Simulation

Ein kompetentes Team aus erfahrenen Ingenieuren erarbeitet die optimale, individuelle Lösung für den jeweiligen Kunden. Durch modernste 3D-Simulationsprogramme und Verzahnungsberechnungssoftware lassen sich schon im ersten Schritt Entwicklungs- und Teilkosten reduzieren.

Das Bild links zeigt ein Mittenge triebe für Radlader, wie es beispielsweise in agrartechnischen Anwendungen eingesetzt wird, und das große eine zerlegte Kegelradstufe inkl. Antriebsritzel mit Lagerung.

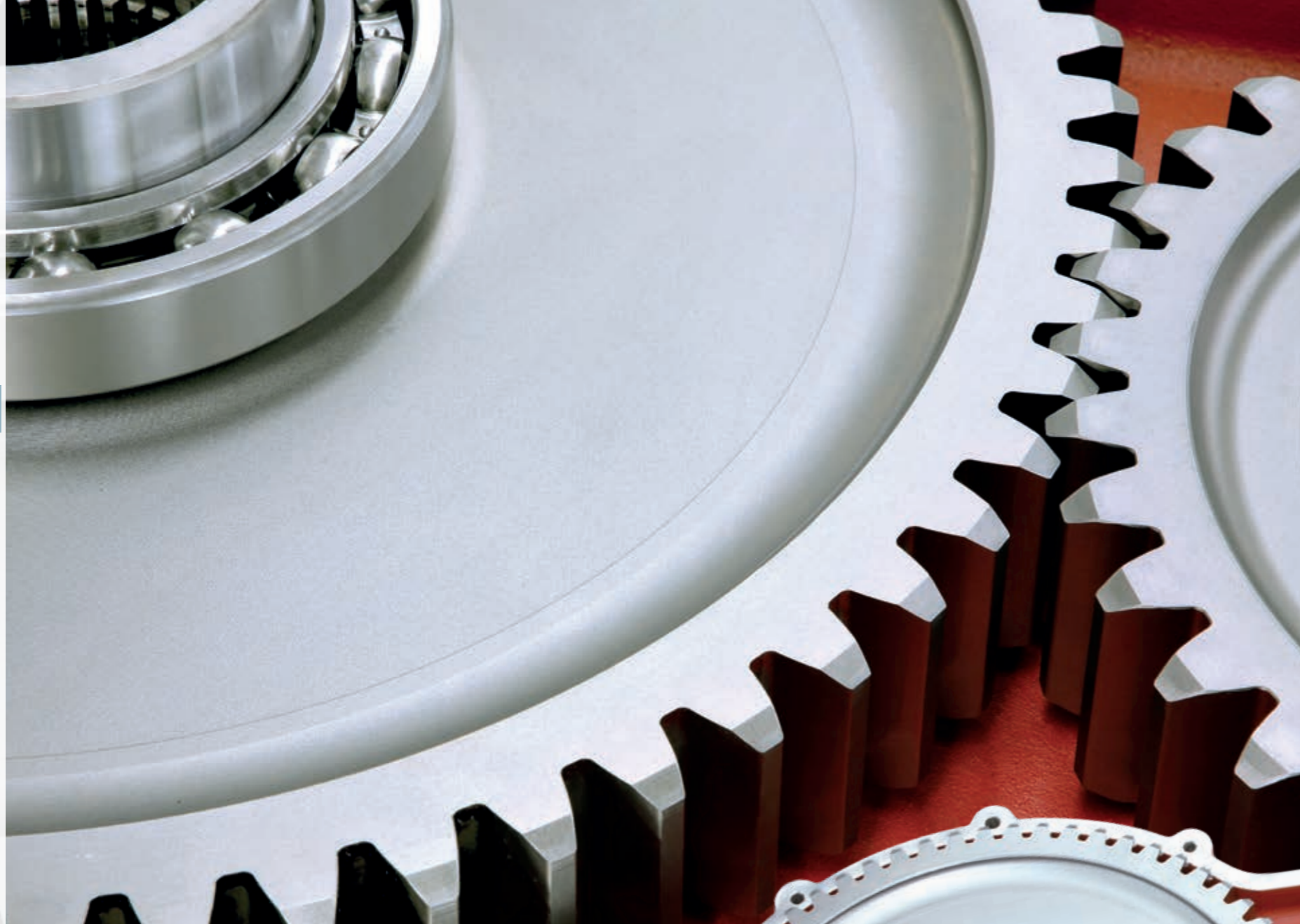


Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

Es wird sich nicht branchenspezifisch festgelegt, sondern ein starker Fokus auf Sonderlösungen gelegt, die technisch und wirtschaftlich in dieser Form nicht von Serienherstellern angeboten werden.

## Verzahnungstechnik

Perfekte Klein- und Großserienfertigung und die Montage von kompletten Getrieben können individuell abgestimmt werden. Neueste Produktionsmaschinen, verknüpft mit jahrelanger Erfahrung im Bereich der Verzahnungstechnik, ergeben optimale Lösungen.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

### Belastbare Wälzlager

Die präzise Fertigungskompetenz der Firma SCHMAHL im Zusammenspiel mit der hohen Qualität der eingesetzten LFD-Wälzlager gewährleisten eine hohe Lebensdauer der Getriebe. Aufgrund einer umfangreichen Produktpalette liefert LFD für die verschiedenen Antriebe EMQ Rillenkugellager, Pendelrollenlager, Kegelrollenlager und Zylinderrollenlager in unterschiedlichsten Größen.

Die Basis für die verbauten Wälzlager wird mit besonders hochwertigem Wälzlagerstahl gelegt, dessen Reinheitsgrad unter anderem ein Garant für den hohen Nutzungsgrad, also auch für die lange Lebensdauer ist. Daher sind LFD-Wälzlager auch unter extrem harten Bedingungen außergewöhnlich belastbar.

## PERFEKTE KLEIN- UND GROSS-SERIENFERTIGUNG

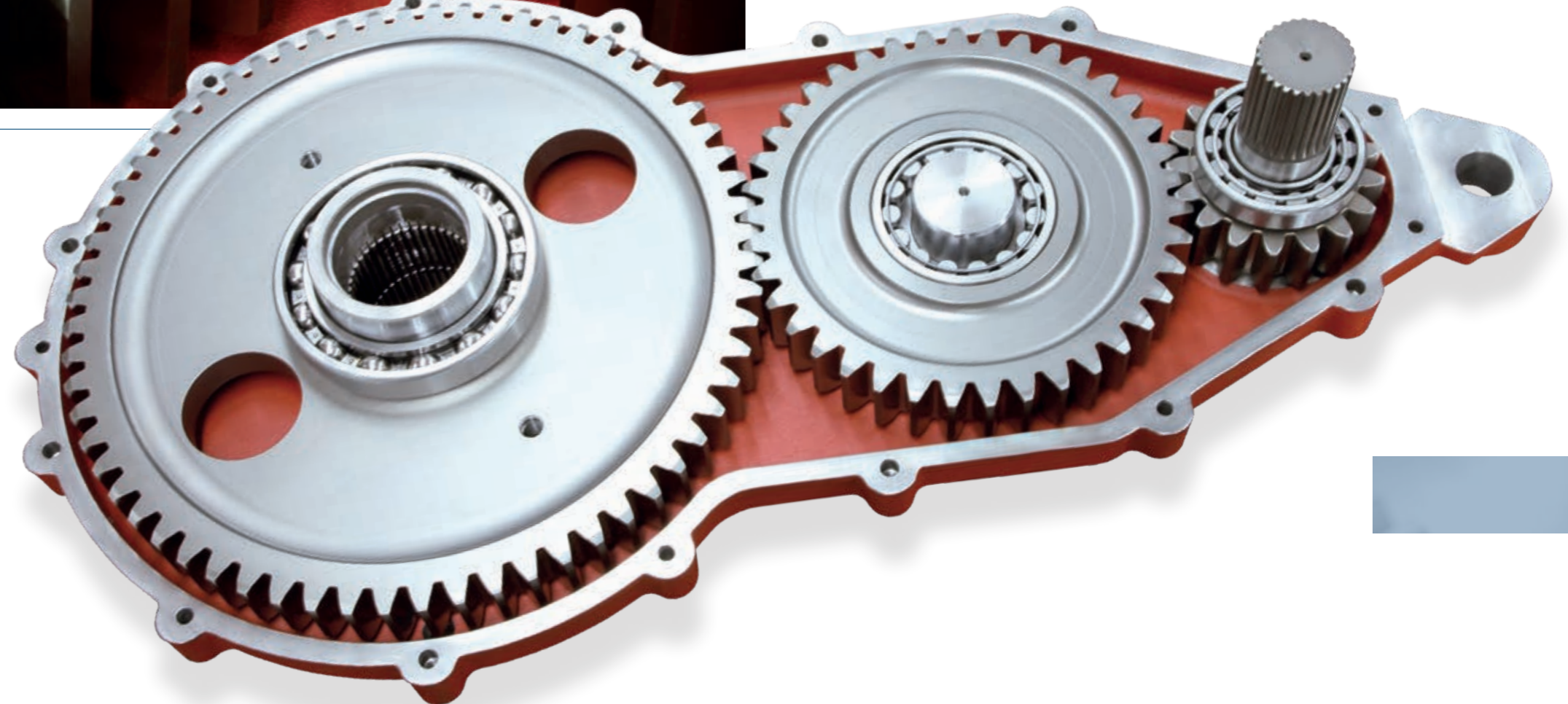
**Zahnräder:** Gerade oder schrägverzahnt, Modul 1,5 – 36, max. Außendurchmesser bis 3.500 mm, Zahnflankenschleifen bis Qualität DIN 3.

**Profilwellen/Steckachsen:** Mit fast sämtlichen nach DIN und SAE vorkommenden Profilabmessungen.

**Kegelräder:** Geradeverzahnt mit balligen Zahnflanken, gefräst auf Klingenberg Sferoid Maschinen, Modul 2–10, max. Durchmesser 450 mm.

**Ritzelwellen:** Max. Durchmesser 250 mm, max. 1250 mm Länge, größtmögliche Teilung Modul 16.

Das Bild unten zeigt ein Rotorgetriebe: Ein Ladewagen mit einem Rotorgetriebe hebt beispielsweise geschnittenes Gras auf und bricht es direkt, damit Nutztiere es besser verdauen können. Das Getriebe treibt mit dem großen Zahnrad ein Schneidwerk an.





# ANTRIEBSTECHNIK

## ZAHNRADFERTIGUNG

48



Das Bild oben zeigt ein Achsmittelgehäuse mit einem schrägverzahnten Stirnradsatz und Differenzial. Einsatz: Radlader, kleine Maschinen, die in Ställen eingesetzt werden, also Maschinen, die eine besonders kleine Spurbreite haben, damit sie auch schmale Türöffnungen durchfahren können.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

### LFD: exzellente Lieferperformance

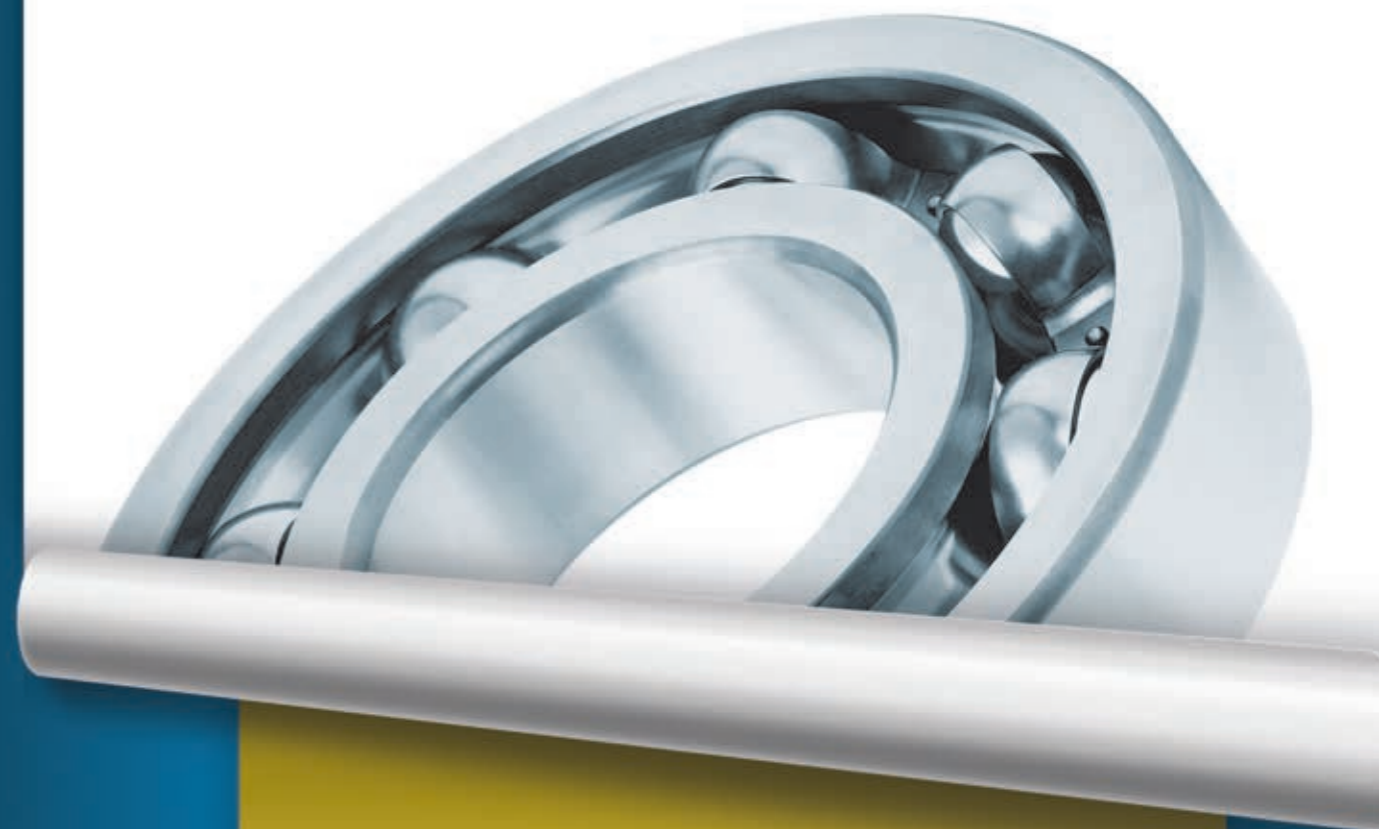
„Die Lieferperformance von LFD ist unter anderem das, was mir am besten gefällt. Wir platzieren ein halbes oder ein ganzes Jahr im Voraus Rahmenverträge. LFD stellt die Wälzlager in ihren eigenen großen Warenlagern auf Abruf bereit,“ erläutert Diplomingenieur Gerwin Ebbinghaus die gut funktionierende Zusammenarbeit. Auf diese Weise kann SCHMAHL auftragsbezogen und genau gemäß Fertigungsablauf die benötigten Chargen der Wälzlager abrufen. Das ist ein sehr großer Vorteil, da die Bevorratung nicht im eigenen Komponentenlager vorgenommen werden muss.

### Das Maß aller Dinge

Die Erfüllung der Qualitätsvorgaben ist der höchste Anspruch. Ein zertifiziertes Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001:2015 und die kontinuierliche Qualifikation der Mitarbeiter garantieren ein Höchstmaß an Perfektion. Im eigenen Werkstofflabor werden lückenlose Dokumentationen der geforderten Werkstoffqualitäten und Wärmebehandlungsprozesse sichergestellt. Führend in der Messtechnologie der „In-Process-Messungen“ erfüllt das Unternehmen höchste Ansprüche an Material, Präzision und Qualität.



# WÄLZLAGER



## EINFACH ÜBERALL DRIN

[www.LFD.eu](http://www.LFD.eu)

# SO KOMMT DIE LOGISTIK INS ROLLEN

Immer unterschiedlichere Güter müssen im weltweiten Warenfluss individuell und termingerecht kommissioniert werden. Ein Trend, der leistungsfähige Logistik mit wirtschaftlichen Materialflussanlagen voraussetzt. Anlagen, an deren Schlüsselstellen verlässliche Wälzlager dafür sorgen, dass alles rollt.

Die Trommelmotoren von Interroll dienen als effiziente Antriebe für Fördersysteme und haben sich bei Förderbändern als einfache, kompakte Antriebslösung durchgesetzt. Sie werden vor allem für den Einsatz in Bandförderern und angeschlossenen Fördersystemen entwickelt und in unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt.

Interroll setzt gezielt auf hochwertige Qualität bei den Wälzlagern, denn der Hersteller profitiert von der verlässlichen Lebensdauer, der Wartungsfreiheit sowie der Robustheit der Komponenten. Interroll hat die Produkte von LFD von einem unabhängigen Institut und Wälzlager-Expertenteam an zwei Universitäten untersuchen und vergleichen lassen. Dabei wurde festgestellt: LFD bietet eine hohe Qualität, die vergleichbar ist mit den Marktführern, allerdings mit deutlichem Preisvorteil.

Leistungsfähigen Antriebe für Fördersysteme, wie beispielsweise Trommelmotoren setzen auf hochwertige Wälzlager

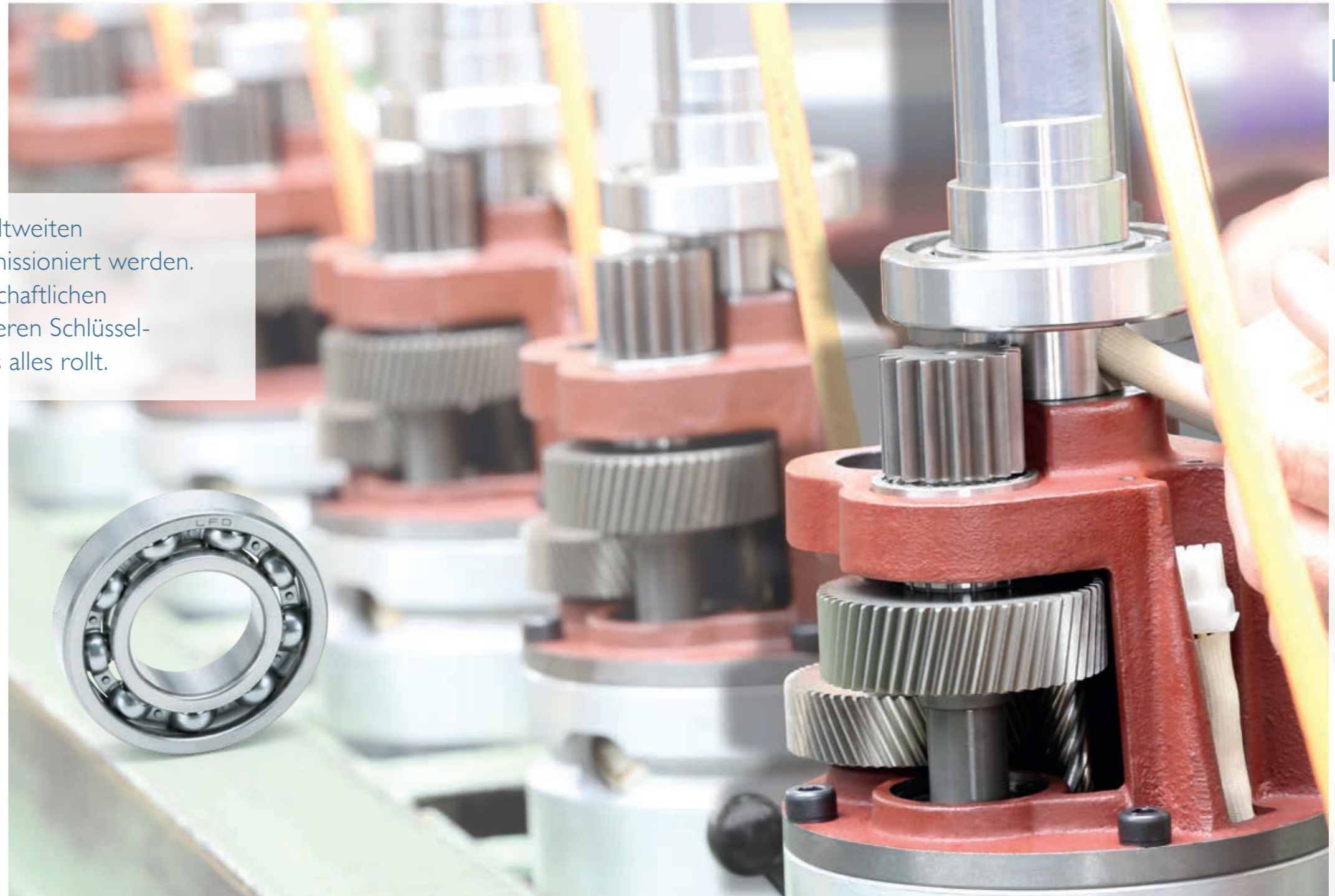


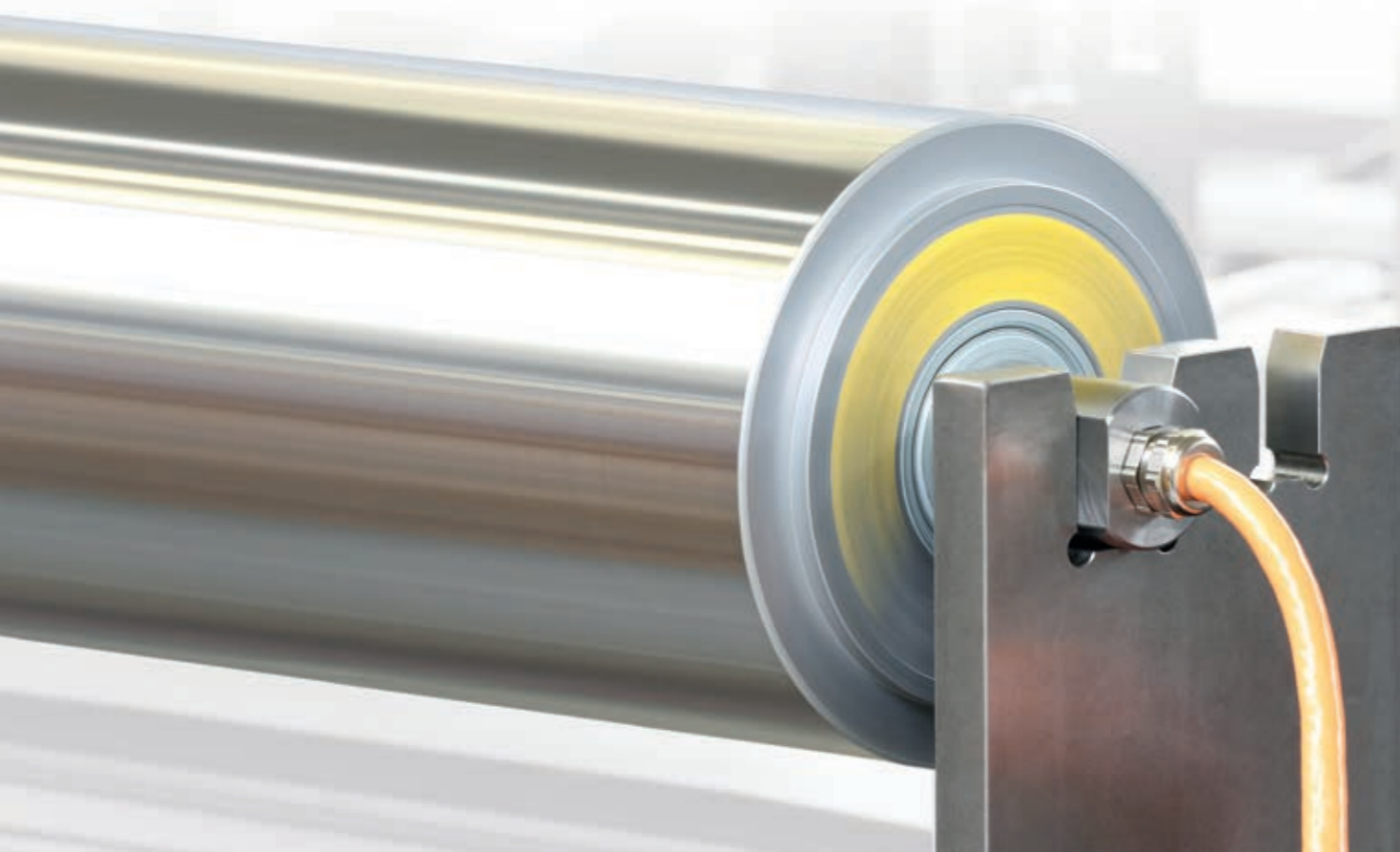
Foto: © Sell Media Company, Norbert Sell

### Optimaler Wirkungsgrad

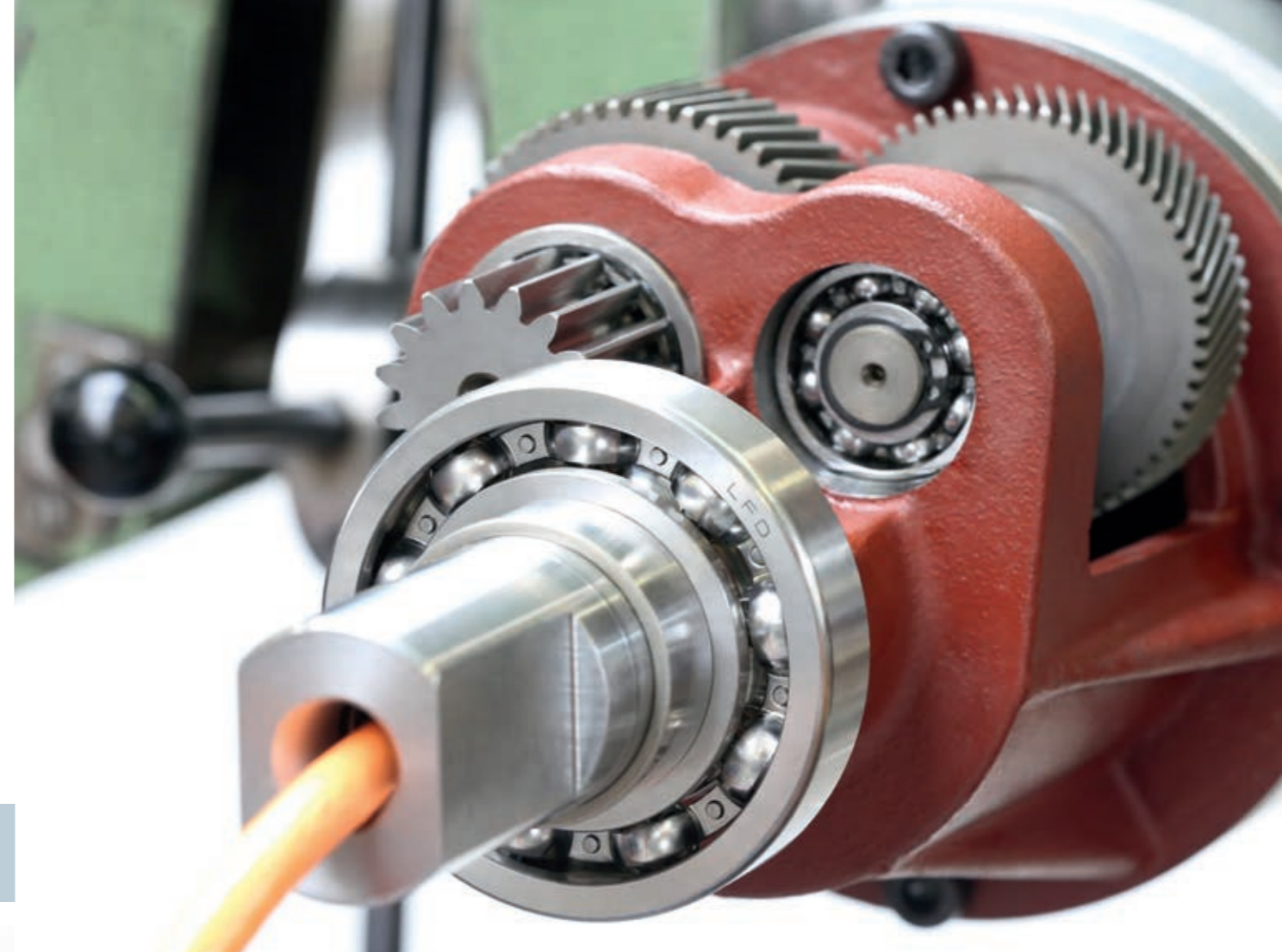
Die Trommelmotoren von Interroll sind mit einem mechanischen Gesamtwirkungsgrad von über 80% sehr energieeffizient: Die Leistung des Elektromotors wird direkt an das Fördersystem übertragen. Dies bedeutet, dass der mechanische Leistungsverlust im Vergleich zu Getriebemotoren mit sekundärer Übertragung deutlich reduziert wird. Durch die hohe Energieausbeute und den geringen Leistungsverlust gelten die neuen Motoren als das energieeffizienteste Förderbandsystem, das derzeit im Bereich Materialfluss verfügbar ist.

In den Trommelmotoren werden speziell für die Elektromotorenproduktion optimierte EMQ-Lager eingesetzt, denn in der Kette der unterschiedlichen Komponenten sollen grundsätzlich so wenig wie möglich Reibungsverluste entstehen, was immer auch Leistungseinbußen zur Folge hätte. EMQ-Lager von LFD zeichnen sich dafür ganz besonders aus und minimieren mögliche Reibungsverluste.

## EMQ-LAGER DER LFD-GRUPPE



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell



In enger Kooperation werden bei Interroll die Getriebebaugruppen, die Elektromotoren und auch die Wälzlager auf reibungsarmen Lauf getrimmt. Das ist dem Hersteller in der Paarung mit den LFD-Wälzlagern in EMQ-Qualität hervorragend gelungen, sodass die Produkte eine hohe Qualität und lange Laufleistungen aufweisen. Der Motorenhersteller kennt und schätzt auch die Prüfmechanismen, die Prüfstände und die modernen Laboreinrichtungen des Dortmunder Wälzlagerproduzenten. Regelmäßige Berichte von LFD über die Prüfabläufe und auch Leistungsstatistiken schaffen gegenseitiges Vertrauen. Interroll kann damit das Vertrauen wiederum bei den eigenen Kunden stärken, weil nicht über Serienfehler der Baugruppen gesprochen werden muss und genau bekannt ist, was LFD tut.

### Stufenlos regelbare Leistung

Wenn der Kunde den Motor über einen Frequenzumrichter ansteuert, kann er die Geschwindigkeit stufenlos anpassen – im Einsatz an Supermarkt-

kassen eine unverzichtbare Eigenschaft. Realisiert wird das, indem der Sanftstarter an den Förderrahmen angebracht wird.

Auf diese Weise stehen aber nicht nur zuverlässige Lösungen für Kassensysteme, Leergutautomaten und daran angeschlossene Förderkomponenten zur Rückgabe von Mehrweg- oder recycelbaren Flaschen, Dosen und Kisten zur Verfügung. Interroll-Trommelmotoren mit LFD-Wälzlagern werden auch in Distributionszentren eingesetzt – sogar für schwerste Lasten wie beispielsweise ganze Paletten. So wird die gesamte Lieferkette für Supermärkte und den Einzelhandel zuverlässig und nachhaltig versorgt. Wenn wir im Internet auf „kaufen“ drücken, sorgen genau diese Motoren, Rollen und Wälzlager für die schnelle Zustellung der bestellten Ware. Auch die Rollen werden komplett selbst hergestellt. Interroll hat hier allerdings eine Kernkompetenz in der Entwicklung solcher leistungsfähigen Thermoplastikwerkstoffe im eigenen Spritzgießwerk in der Schweiz.

## HOHE QUALITÄT

54

Die von LFD zugelieferten Kugellager werden bei Interroll-Lösungen direkt in die leistungsfähigen Rollen gepresst. Die Passung ist bis auf einen Zehntelmillimeter genau. Die Produktionsprozesse sind so abgesichert, dass die Lager immer an der gleichen Stelle eingepresst werden. Dadurch kann eine hohe Qualität gewährleistet werden.

### Höherer Chromanteil im Wälzlagerstahl

An Maschinen, die eine automatisierte Verarbeitung von Lebensmitteln ermöglichen, werden spezifische und auch sehr unterschiedliche Anforderungen gestellt. Durch die eigene voll automatisierte Fertigung von Rillenkugellagern mit Qualitätsmanagement nach deutschen Standards ist LFD seit Jahren Partner der Rollen- und Trommel-motorenhersteller. Wenn die eingebauten Wälzlager nicht völlig abgekapselt laufen, müssen sie aus rostfreien und säurebeständigen Stählen gefertigt werden. Nur so halten sie einerseits korro-

sionshemmend den intensiven Wasserstrahl- beziehungsweise Dampfreinigungsvorgängen und andererseits säurebeständig den sehr aggressiven Reinigern stand.

LFD erfüllt auch solche hohen Anforderungen durch die Steigerung des Chromanteiles und verbessert auf diese Weise die Eigenschaften zur Korrosionshemmung deutlich. So weist beispielsweise der eingesetzte rosthemmende Stahl einen Chromgehalt von rund 17 % aus und ist für die Verwendung als Wälzlagerstahl gut geeignet, da er gehärtet noch Werte von 58 HRC erreichen kann.

In allen Bereichen der Lebensmittelindustrie mit direktem Warenkontakt gelten hohe Anforderungen an die Hygiene. Daher dürfen hier nur lebensmittelzugelassene Schmierstoffe nach der amerikanischen Norm USHD-H1 eingesetzt werden, während beim Einsatz der Lager in abgeschlossenen Gehäusen Fette der Unternorm H2 benutzt werden dürfen. LFD arbeitet ausschließlich mit Markenfetten, die ihre Eigenschaften unter diesen



TECHNIK

55

ANTRIEBS



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell



besonderen Einsatzbedingungen bereits erfolgreich bewiesen haben. Gleichzeitig werden hier LFD-Lager mit einer speziellen Innenringausformung und einer anwendungsoptimierten Nut eingesetzt, wodurch das direkte Eindringen von Wasser und Reinigern durch den Labyrintheffekt zusätzlich verhindert wird. Als einer der weltweit führenden Hersteller in der internen Logistik hat Interroll den hygienischsten derzeit auf dem Markt verfügbaren Bandantrieb geschaffen. Dabei baut das Unternehmen ebenfalls auf die verlässlichen LFD-Wälzlager, die den damit verbundenen Ansprüchen auch dort gerecht werden.

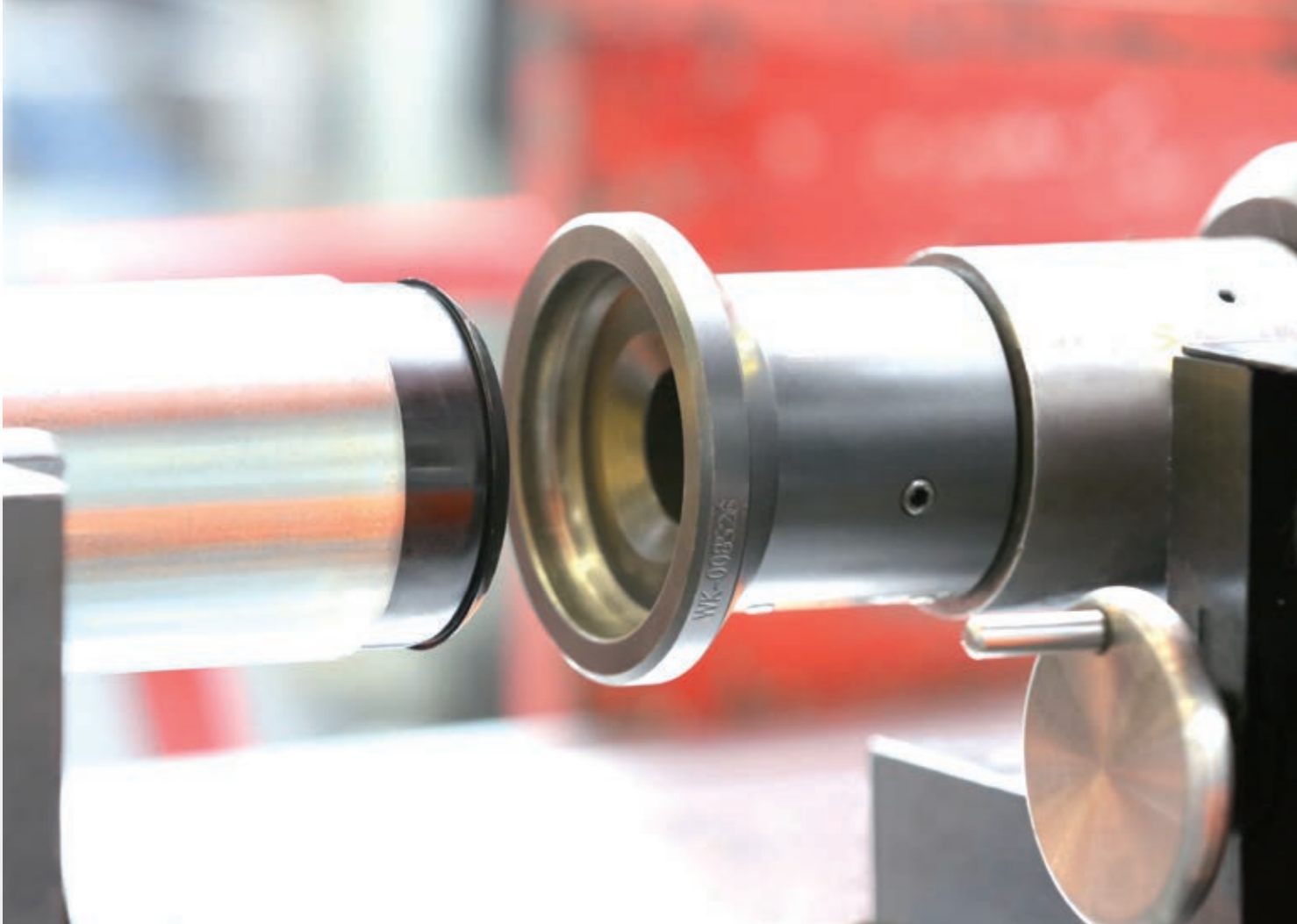


Foto: © Sell Media Company, Norbert Sell

Im Gegensatz zu konventionellen Getriebemotoren kann der Trommelmotor hygienisch gereinigt und regelmäßig mithilfe von hohem Wasserdruck, Dampf und Chemikalien desinfiziert werden. Dies hilft dem Anwender, ohne größeren Aufwand die höchstmöglichen Hygienestandards zu erfüllen.

#### Wenig Wartung verringert Betriebskosten

Geringe Wartung im laufenden Betrieb bedeutet weniger Betriebskosten. Dazu trägt die LFD-Gruppe mit Wälzlagern aus eigener Fertigung nachhaltig bei. Müssen bei einem konventionellen Antrieb immer wieder Teile ausgewechselt werden, ermöglicht der Interroll-Trommelmotor einen kontinuierlichen Betrieb mit weniger zeitaufwändigen Unterbrechungen. Die Qualität aller Komponenten, nachgewiesen durch eigene Testprozesse, garantiert eine ausgezeichnete Produkteffizienz und Dauerhaftigkeit. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit beider Unternehmen bietet erhebliche Vorteile für die jeweiligen Anwender.

#### EMQ-Wälzlager FÜR ELEKTROMOTOREN OPTIMIERT

EMQ-Wälzlager („Elektro-Motoren-Qualität“) sind für Elektromotoren besonders optimierte Wälzlager. Bei diesen Lagern werden interne Höchstanforderungen an die Qualität gestellt, allerdings auch eigene, für die spezielle Anwendung notwendige Modifizierungen umgesetzt. Unter anderem spiegeln sich die Ergebnisse dann auch in der geforderten geringen Geräuschentwicklung der EMQ-Wälzlager wider.




LFD  
WÄLZLAGER

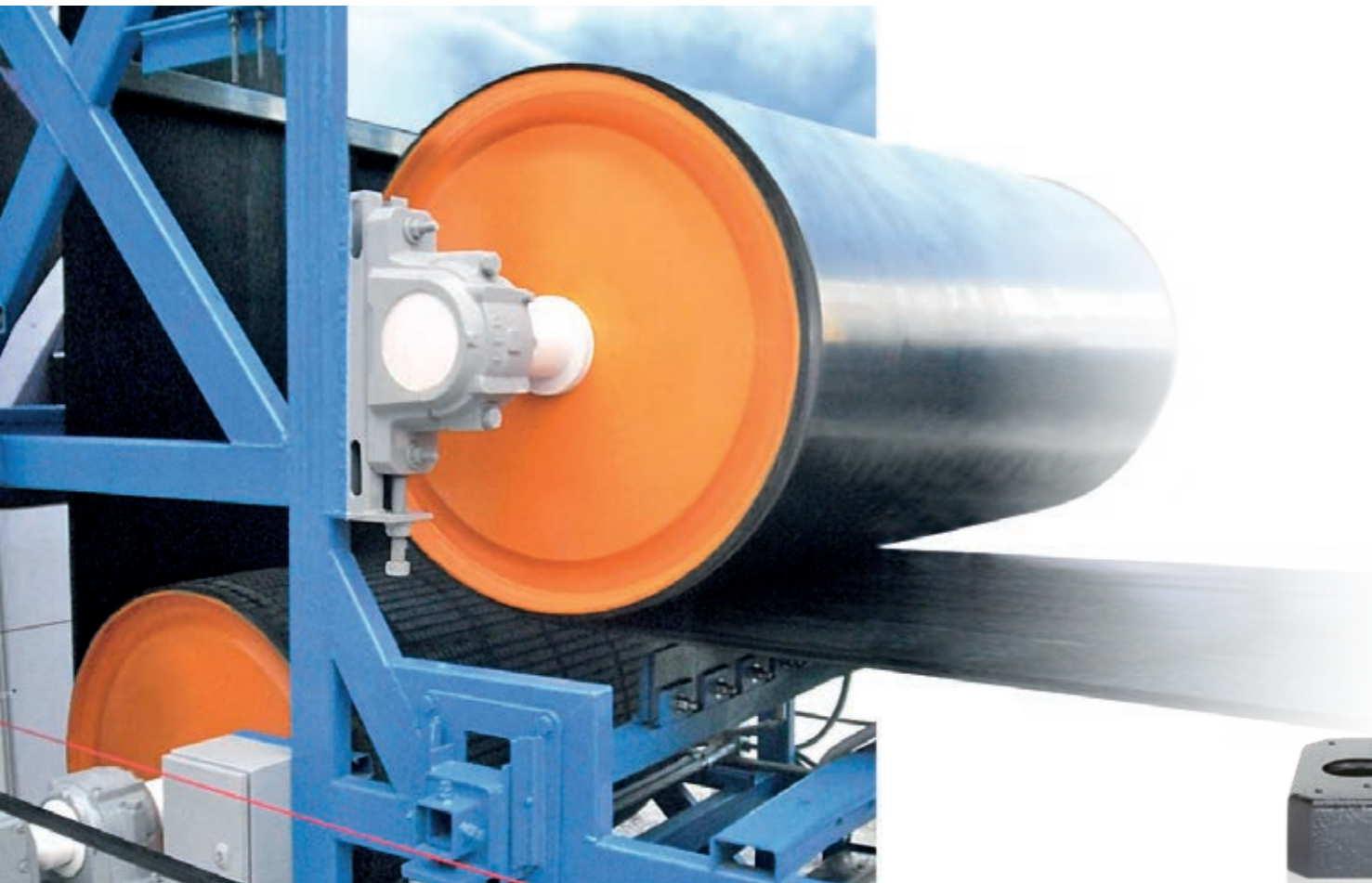


EINFACH ÜBERALL DRIN

[www.LFD.eu](http://www.LFD.eu)

# LFD: SNL-LAGERGEHÄUSE - EINE ERFOLGSSTORY

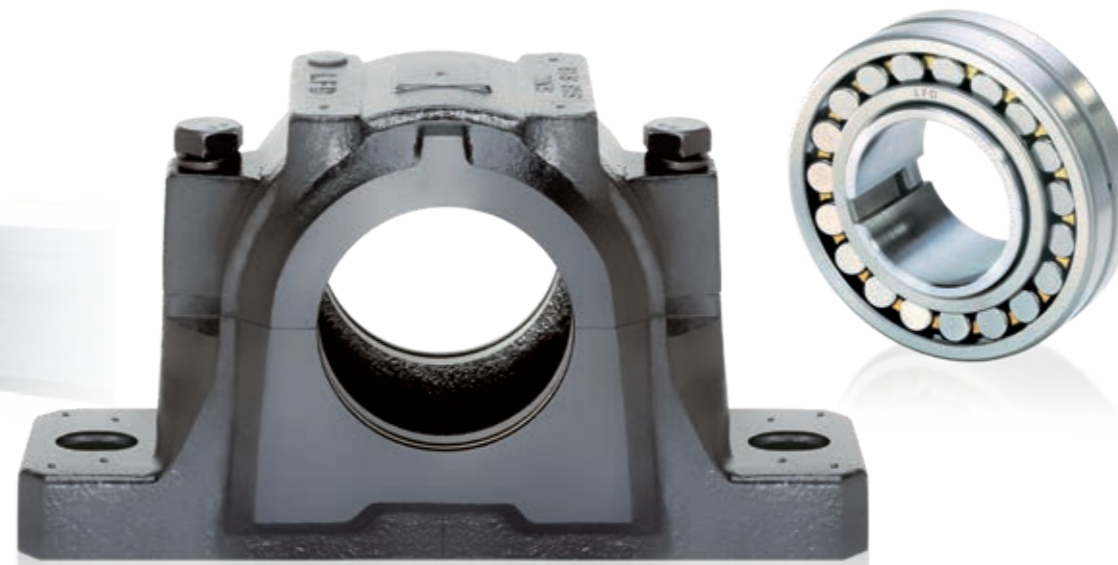
58



Im Jahr 2014 hat LFD die modifizierten Lagergehäuse der Bauform SNL marktreif entwickelt und daraus wurde eine Erfolgsstory. Denn Antriebe brauchen verlässlich laufende Rollen.

## Entscheidende Weiterentwicklungen

Zusammen mit den Lieferanten wurde das SNL Gehäuse an entscheidenden Stellen weiterentwickelt. Da wäre zunächst die verstärkte Konstruktion zu nennen. Wettbewerber sparen an Material, um einen noch günstigeren Einkaufspreis zu erzielen. LFD hingegen hat genau analysiert, wo die Lagergehäuse eingebaut werden und unter welchen Belastungen gearbeitet wird.



Dabei wurde die Wärmeabführung optimiert, damit die Wärme, die am Lager entsteht, in die Anschlusskonstruktion abgeleitet wird. Das erhöht die Lebensdauer des jeweiligen Wälzlagers. Dabei können alle auf dem Markt üblichen Dichtungen verwendet werden. Durch geeignete Markierungen am Gehäuse lassen sich die SNL-Gehäuse schnell, einfach und präzise beim Einbau fixieren.

## SNL-Lagergehäuse von LFD in Rangliste ganz oben

LFD hat einen internen Benchmarktest durchgeführt und dabei Gehäuse anderer Topmarken mit dem SNL Lagergehäuse von LFD verglichen. Dabei hat LFD sehr gut abgeschnitten.

Doch nun ist diese Benchmark von höchster Stelle bestätigt worden. Von einem Kunden für die Belieferung von Zementwerken, wo die Belastungen wirklich am Limit liegen, wurde das LFD-Lagergehäuse eindeutig als bestes Lagergehäuse hervorgehoben. Dieser Kunde hatte ebenfalls eine eigene Benchmark durchgeführt und Lagergehäuse großer Topmarken mit den Produkten von LFD verglichen. Dabei genüg-

ten nur die Gehäuse von LFD und einer anderen Topmarke den technischen Ansprüchen. Im direkten Vergleich zwischen den beiden Marken hat das LFD-Lagergehäuse sogar besser abgeschnitten. Was für ein Ergebnis.



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

# ROLLENHERSTELLUNG für Förderstrecken

60

Das Unternehmen Bauer Förderelemente sieht sich im Bereich der Fördertechnik nicht als Erstausrüster, vielmehr stoßen Kunden auf das Unternehmen, wenn sie Probleme mit Massenware haben. Kerngeschäft sind das Ersatzteilgeschäft und der Sonderanlagenbau.

Die Rollen kommen in der Steingewinnung und Weiterverarbeitung, beim Recycling, dem Aufbrechen des Materials, Zerkleinern, Schreddern sowie der Fördertechnik allgemein, aber auch in vielen anderen Produktionsabläufen zum Einsatz.

## Großer Absatzmarkt Norwegen

In Norwegen liegen die Gründe für den hohen Bedarf an Förderelementen an fehlender Infrastruktur in

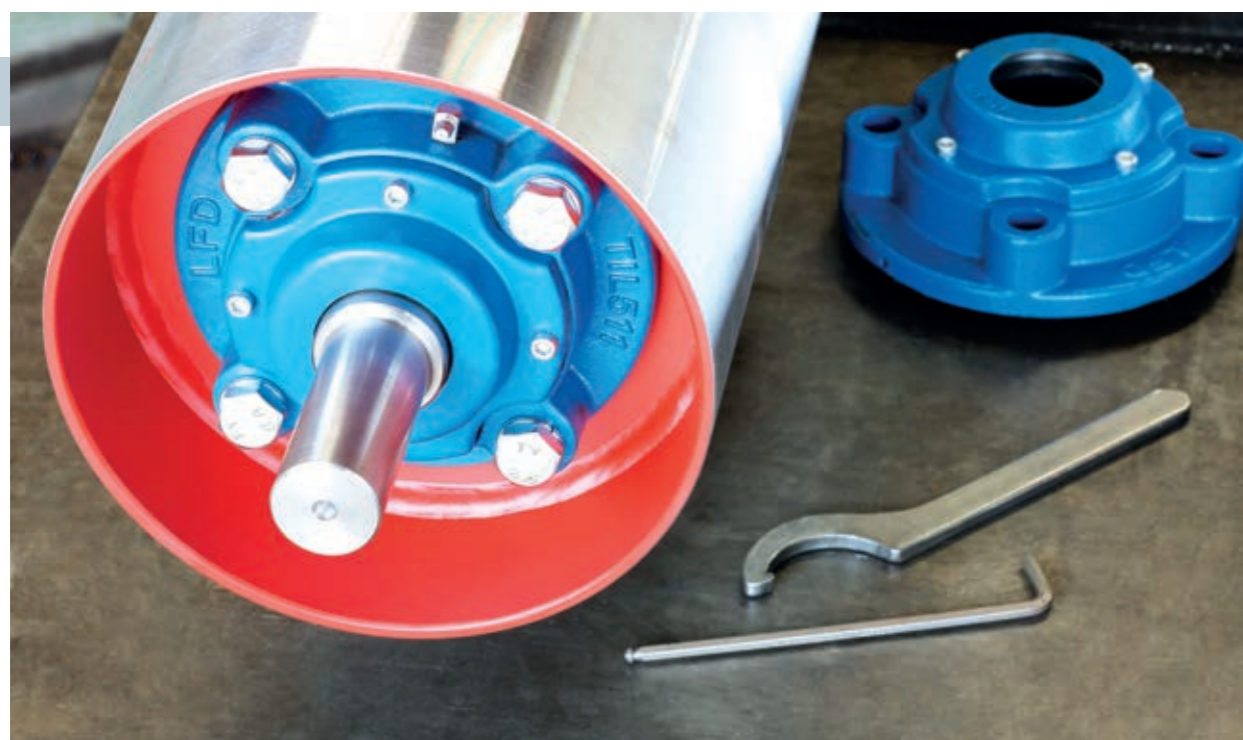


Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell

TECHNIK

61

ANTRIEBS



Bezug auf Straßennetze. Es besteht auch eigentlich keine Notwendigkeit, unbewohnte Gebiete kostenintensiv über Straßen zu erschließen. Für die Abfuhr von Rohstoffen ist es günstiger mit Förderstrecken zu arbeiten. Häufig kommt es dort vor, dass der Steinbruch direkt aus den Bergen über Förderbänder in einen entfernten Fjord transportiert wird. Von dort findet die Verladung und Verschiffung statt. Die Rollen der Firma Bauer sind für solche Anlagen ein gefragtes Produkt.

## Stabiler Rollenaufbau

Was bei anderen Anbietern bereits als Sonderanfertigung oder Schwerlastrolle gilt, ist bei der Firma Bauer Förderelemente Standard: unter anderem eine höhere Wanddicke ab 2,9 mm und ein einge-

bauter stärkerer Boden als Tiefziehteil. Am besten wird der Unterschied sichtbar, wenn jeweils eine preisgünstige und eine Rolle aus der Fertigung des Herstellers Bauer aufgeschnitten wird, wobei sich der Unterschied im Aufbau deutlich zeigt. Aber schon im einfachen Gewichtsvergleich wird deutlich, dass diese Rollen qualitativ hochwertiger sind.

Ein großer Maschinenpark stützt die präzise Fertigung mit Revolverdrehbänken, Schweißautomaten, konventionelle Drehmaschinen, Horizontal- und Vertikal-Fräsmaschinen, dazu Hydraulikpressen, damit auch die benötigten Wälzlager mit einer gewissen Vorspannung eingepresst werden können und sich der Außenring später im Produkt nicht drehen kann. Diese Pressen leisten einen imponierenden Druck bis 6t.



## STANDARD- UND SONDERTRAGROLLEN

Auslegung, Leistung und Belastung zu der jeweiligen Anwendung passt. Bekanntermaßen passen in die unterschiedlichen Gehäuse unterschiedlichste Wälzlager.

Wenn beispielsweise bei einem Kunden, der mit günstigen Rollen aus Übersee arbeitet, die Lager in den Rollen in die Brüche gehen, dann sind in aller Regel nicht die Wälzlager der Schwachpunkt. Das Fördersystem ist für die Wälzlager einfach falsch ausgelegt. Denn Rollen haben eine Durchbiegungsfähigkeit und entscheidend ist die ver-

lässliche radiale Belastungsfähigkeit der Wälzlager. Mit eigenen Laboreinrichtungen und Testständen gewährleistet LFD diese Anforderungen. Dennoch sind Pendelrollenlagern flexibler als Rillenkugellager. Es muss also ein Konsens gefunden werden, was das jeweilige Wälzlager verkraften und um welchen Faktor sich die Achse durchbiegen darf.

In der Gesamtfertigung entsteht dann bei Bauer ein sehr spezielles Förderelement, das in Deutschland gefertigt und ganz besonders auf Nachhaltigkeit angelegt ist.



### LFD Pendelrollenlager ein Qualitätssprung

Bei den zugekauften Komponenten Spann-, Kugel- oder Pendelrollenlager kommt die LFD Wälzlager GmbH als Zulieferer für hochqualitative Wälzlager ins Spiel. „Für große Rollen ist es natürlich ein Qualitätssprung, wenn statt Kugellagern Pendelrollenlager eingesetzt werden,“ erläutert Manuel Bauer im Interview. Vorab kommt es natürlich immer auf eine genaue Prüfung der Anforderungen und auf den Kosten-Nutzen-Faktor an.

Dennoch empfiehlt Manuel Bauer bei den Steh- oder Flanschlagern, wenn es preislich umsetzbar ist, LFD Pendelrollenlager mit Spannhülse einzubauen. Denn diese können jede Durchbiegung besser abfangen. Außerdem kann die Kraftaufnahme durch einen wesentlich belastbareren Auflagepunkt besser verteilt werden.

### Verlässliche radiale Belastungsfähigkeit

Wenn an Stelle von Pendelrollenlagern kostengünstigere Kugellager eingesetzt werden, sollte stets genau geprüft werden, ob das eingebaute Kugellager in Bezug auf



Fotos: © Sell Media Company, Norbert Sell



# A N T R I E B S T E C H N I K



## LFD-ZENTRALE Dortmund

Giselherstraße 9 - D 44319 DORTMUND  
Telefon + 49 231 977 250 - Fax + 49 231 977 252 50  
E-Mail [info@LFD.eu](mailto:info@LFD.eu) - Internet [www.LFD.eu](http://www.LFD.eu)

## DIE LFD-GRUPPE

Das Unternehmen ist auf allen Kontinenten vertreten.

Die LFD-GRUPPE verfügt neben dem Zentrallager in Deutschland auch über weitere Lagerkapazitäten in Italien, USA, Chile und China. Weitere weltweite Vertretungen sorgen für kurze Reaktions- und Lieferzeiten.

Ihre entsprechenden Ansprechpartner finden Sie unter:

[www.LFD.eu/contacts](http://www.LFD.eu/contacts)

EINFACH ÜBERALL DRIN