

Kleine Kraftprotze

Individuell konfigurierte Antriebseinheiten für Shuttle-Systeme



Die neue Getriebeausführung hat vor allem Vorteile für die in Shuttle-Fahrzeugen häufig eingebauten Rad- und Zahnriemenantriebe.

Shuttle-Systeme haben sich in vielen Bereichen als wirtschaftlich und produktiv erwiesen. Allerdings steht in den zunehmend kleiner werdenden Shuttle-Fahrzeugen für die Antriebe nur wenig Bauraum zur Verfügung. Eine neue kompakte Getriebeausführung soll hier Abhilfe schaffen.

In den zunehmend kleiner werdenden Shuttle-Fahrzeugen steht für die Antriebe nur wenig Bauraum zur Verfügung. Die üblichen Antriebseinheiten mit axial angereichten Elektromotoren und mehrstufigen Stirnrad- und Planetengetrieben lassen sich dort aufgrund ihrer Baulänge nicht einbauen. Den Forderungen der Hersteller entsprechend haben der Eisenbacher Getriebehersteller Framo Morat und der Bonndorfer Motorenhersteller Dunkermotoren ein besonders kompaktes Gleichstrom-Antriebssystem entwickelt und verwirklicht. Die Besonderheit: das von Framo Morat konzipierte Nabengetriebe.

Kompakte Bauweise und hoher Wirkungsgrad

„Neben der kompakten Bauweise hat diese Getriebeausführung weitere entscheidende Vorteile, insbesondere für die in Shuttle-Fahrzeugen häufig eingebauten Rad- und Zahnrie-

menantriebe“, betont Wolfgang Sühling, der beim Eisenbacher Getriebehersteller die Entwicklung kundenspezifischer Antriebe leitet.

Bei konventionell ausgeführten Rad- oder Riemenantrieben, in denen eine Planetengetriebe- oder Stirnradgetriebeeinheit eingesetzt wird, wirken aufgrund der Lasteinleitung in die auskragende Welle große Radiallasten auf die Lagerung. Dem müssen die im Getriebe eingebauten Wälzlager widerstehen. Die üblichen Wellenlagerungen mit Rillenkugellagern oder mit vorgespannten Kegelrollenlagern haben allerdings einige entscheidende Nachteile. „Bei eng hintereinander angeordneten Rillenkugellagern führen am auskragenden Wellenende wirkende Radiallasten zu hohen Lagerbelastungen und aufgrund des Lagerspiels in Verbindung mit dem konstruktionsbedingt kurzen Lagerabstand außerdem zu einer Schrägstellung der Abtriebswelle und einzelner Getriebekomponenten, zum Beispiel der Planetenträger. Dadurch verschleifen die Getriebe sehr rasch und gewährleisten nicht die geforderte Lebensdauer und Zuverlässigkeit.

Außerdem verursacht die Schrägstellung eine erhöhte Geräuschemission. Paarig vorgespannte Kegelrollenlager nehmen zwar problemlos größere Radiallasten auf, haben aber speziell im Teillastbereich größere Lagerverluste als Rillenkugellager. Zudem bauen sie größer und sind schwerer als Rillenkugellager“, erläutert Sühling weiter. Deshalb suchen die Getriebespezialisten im Schwarzwald

nach einer Alternative zu den üblichen, am Elektromotor angeflanschten Stirnrad- und Planetengetrieben.

Das Antriebssystem bewältigt große radiale Kräfte

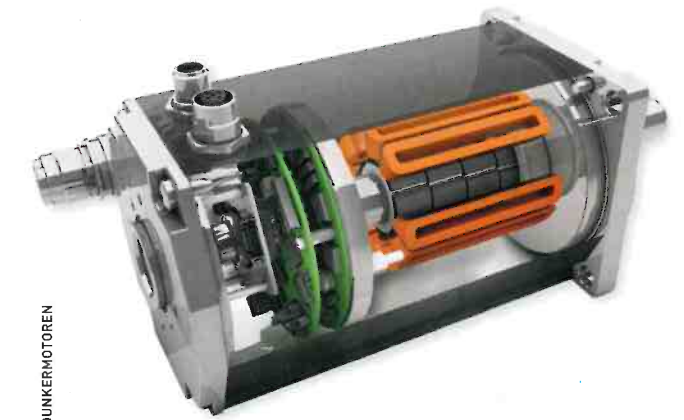
Im nunmehr realisierten Nabengetriebe nehmen Standard-Rillenkugellager die hohen radialen Lasten auf. „Die Bezeichnung dieser Getriebebauart weist schon auf die besonderen Konstruktionsmerkmale hin. Das komplette Getriebe lässt sich in einer schmalen Radnabe unterbringen“, berichtet Sühling. Die Antriebs- und die Abtriebswelle sind bei dieser Getriebebauform koaxial ineinander angeordnet. Die radialen Kräfte werden über die Hohlwelle nahezu mittig zwischen den beiden Kugellagern eingeleitet. Der kleine Abstand zwischen den Kugellagern wirkt sich positiv auf die Biegesteifigkeit der hohlen Abtriebswelle aus. Diese biegt sich kaum durch.

Zwischen der Antriebs- und der Abtriebswelle überträgt ein Planetengetriebe die Drehmomente. Es sorgt für die erforderlichen Übersetzungsverhältnisse der Drehzahlen zwischen Antriebs- und Abtriebsseite. Diese betragen bei den angebauten, elektronisch angesteuerten DC-Motoren von Dunkermotoren meist zwischen $i = 20$ und $i = 30$. Wegen der nur unwesentlichen Schrägstellung des Planetenträgers läuft das Getriebe sehr geräuscharm.



DUNKERMOTOREN

Wegen ihrer kompakten Bauweise und ihres hohen Wirkungsgrads eignen sich aus Gleichstrommotoren sowie Kegelrad- und Nabengetrieben aufgebaute Antriebssysteme vorteilhaft für mobile Anwendungen.



DUNKERMOTOREN

Die im Gleichstrommotor integrierte Elektronik ermöglicht eine Vernetzung der Antriebssysteme über unterschiedliche Feldbussysteme.

Um das gesamte Antriebspaket besonders kompakt auszuführen, verbindet ein Kegelradgetriebe den DC-Motor mit der Eingangswelle des Nabengetriebes. „Mit dieser Kombination realisieren wir den kleinsten Bauraum und die höchste Energiedichte“, betont Stefan Tröndle, Product Manager bei Dunkermotoren in Bonndorf. „Aus der Kombination unserer bürstenlosen, elektronisch angesteuerten DC-Motoren mit über 90 Prozent Wirkungsgrad und den sehr leichtgängigen, verlustarmen Kegelrad- und Planetengetrieben verwirklichen wir für das komplette Antriebssystem einen sehr hohen Wirkungsgrad und somit eine hohe Energieeffizienz. Damit trägt dieses innovative Antriebssystem entscheidend dazu bei, dass die Shuttle-Fahrzeuge besonders wirtschaftlich arbeiten“, ergänzt Tröndle.

Individuell modular konzipierte Einheiten

Die Antriebseinheiten werden nach individuellen Anforderungen konfiguriert. Dabei sorgt das beim Motoren- und beim Getriebehersteller bestehende Baukastensystem für kurze Lieferzeiten und wirtschaftliche Investitionen. Aus standardisierten, modularen Komponen-

ten kombinieren die beiden Antriebshersteller das jeweils bedarfsgerechte Antriebssystem.

Dunkermotoren bietet dafür elektronisch kommutierte DC-Motoren der Baureihe BG. Je nach Ausführung arbeiten diese mit 10 Volt bis 24 Volt Gleichspannung. Bei 24 Volt Versorgungsspannung stellen sie auf Dauer 1.100 Watt Antriebsleistung bereit, kurzzeitig erreichen sie bis 2.600 Watt. Über die Ausführungen mit integrierter Kommutierung hinaus stehen Varianten mit eingebauter Drehzahlregelung oder mit Positionierelektronik zur Verfügung. In der eingebauten Elektronik lassen sich beispielsweise komplette Fahrprofile speichern und abrufen. Für die Datenkommunikation mit übergeordneten Steuerungen sorgen die Bussysteme Canopen, Profi-Bus oder Ethercat. Als modulare Komponenten bietet Dunkermotoren zur jeweiligen Baugröße passende Bremsen. Als Option kann der Motorenhersteller über Software und Motorsteuerung die Funktion Safe-Torque-Off (STO) verwirklichen. Das gewährleistet einen sicheren Betrieb der Antriebe, um in kritischen Situationen Gefahren für Sachen und Personen zu vermeiden.

Die von Framo Morat konzipierten Nabengetriebe basieren auf Getriebebauteilen der Baureihen PS und PL mit nominalen Abtriebsdrehmomenten von bis zu 350 Newtonmeter.

Die Außenkontur der Abtriebswelle sowie die Drehmomentstütze gestaltet der Eisenbacher Getriebehersteller individuell entsprechend der Forderungen der Auftraggeber, beispielsweise mit einer Standardverzahnung für Zahnriemen, mit einer kundenspezifischen Welle-Nabe-Verzahnung oder als glatte Welle mit Flanschbohrung für eine Radfelge. (ck)



Nabengetriebe von Framo Morat bewähren sich durch die vorteilhafte Anordnung von Lagern sowie An- und Abtriebswellen.

DS AUTOMOTION – Fahrerlose Transportsysteme aus Leidenschaft
Das ist gelebte Industrie 4.0 seit mehr als 30 Jahren!

