

BEREIT FÜR DIE MARS-MISSION



Bei einem Einsatz im Weltraum ist die Reparatur oder ein Austausch von Komponenten keine Option. Deshalb müssen auch die kleinsten Bauteile – wie zum Beispiel Dünnringlager – die hohen Anforderungen einer Mars-Mission zuverlässig erfüllen.

Dünnringlager trugen bei der letzten Mars-Mission 2020/2021 dazu bei, dass der Rover Perseverance wie vorgesehen seine Arbeit verrichten konnte: Die schlanken Lager des Herstellers SKF kamen im Hauptroboterarm, dem Probensammelturm, dem Werkzeugkarussell und der Baugruppe für die Probenhandhabung des Rovers zum Einsatz. Sie ermöglichten zum Beispiel die Bewegung des Roboterarms bzw. des Werkzeugkarussells. Die verbauten Lager basieren auf mehreren Modellen der Kaydon-Dünnringlager, die individuell für die Anwendungen angepasst wurden. Gewicht und Baugröße wurden dabei weiter reduziert, gleichzeitig ist ein Maximum an Funktionalität und Zuverlässigkeit gewährleistet.

STARK AUCH IN EXTREMER KÄLTE

Die Wahl fiel nicht zufällig auf Kaydon-Dünnringlager – schließlich reisten die Komponenten schon einmal zum Mars: 2008 genügte die kompakte und leistungsstarke Technik der Dünnringlager sogar den extremen Kriterien der Nasa. So wurde für die Phoenix Mars Lander Mission 2008 die Hand-Arm-Konstruktion eines Roboters so optimiert, dass sie sich im Weltraum von der Erde aus direkt fernsteuern ließ. Höchste Präzision und strenge Gewichtsreduzierung des Vorgängermodells standen dabei im Fokus. Das System konnte durch konsequente Materialeinsparung um 26 kg auf 14 kg reduziert werden. Für die Hohlwelle vom Antrieb wurde ein Lager benötigt, das in den Außendurchmesser des Gelenks passt, aber trotzdem im Innern noch die Kabelführung ermöglicht.

Der Roboter wurde auf dem Mars unter anderem für die Entnahme von Bodenproben eingesetzt. Dafür müssen die

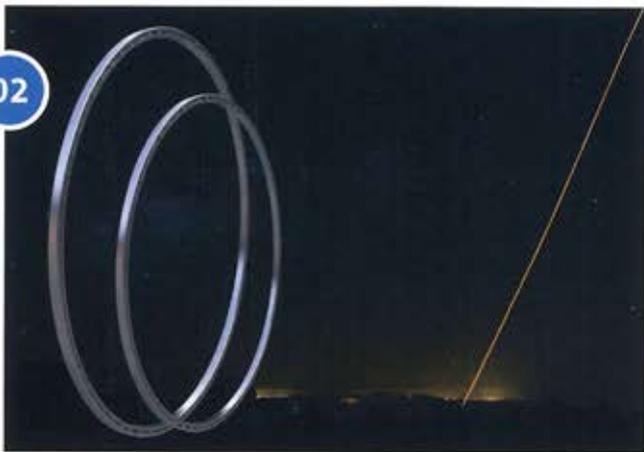
VON DER STANDARDKOMPONENTE BIS ZUR SPEZIALENTWICKLUNG

Ob Halbleiter- oder optische Industrie, Medizin- und Messtechnik, Luft- und Raumfahrt oder Robotik: Das Anwendungsspektrum für Dünnringlager ist ein weites Feld. Das Portfolio von Rodriguez umfasst eine Vielzahl an Typen für differenzierte Applikationen mit höchsten Ansprüchen an Zuverlässigkeit, Präzision, Gewichtsreduktion oder engsten Bauraum. Auf Anfrage fertigt Rodriguez auch individuell angepasste Produkte oder kundenspezifische Systemlösungen (Value Added Products – VAP). Ob Spezialentwicklung oder Standardkomponenten – technisch versierter Support sowie persönliche Ansprechpartner vor Ort, kurze Lieferzeiten und wirtschaftliche Konditionen runden das leistungsstarke Angebot ab.

01



02



03



Lager sehr hohe Kräfte aufnehmen – zum Durchbrechen der Eisschicht und zum Graben bis in eine Tiefe von etwa 50 cm wird eine Kraft von mehr als 45 kg benötigt. Eine Sonderausführung von Dünnringlagern der Ultra-Slim-Reihe war die optimale Lösung für diese High-Tech-Anwendung im All: Sie sind aus wärmebehandeltem 440C-Edelstahl gefertigt, der zusätzlich noch gehont wurde, um eine extrem glatte Oberfläche und ein besseres Laufverhalten zu erreichen. Eine zusätzliche Wärmebehandlung ermöglicht den Einsatz bei extremer Kälte, denn die Gelenke des Roboterarms sind für eine Temperatur von bis zu -108 °C ausgelegt. Dementsprechend sind die Lager mit Spezialschmierstoff mit niedriger Ausgasung befüllt, der bei großer Kälte nicht zu zäh wird und in der dünnen Atmosphäre nicht verdampft.

LEICHT, GENAU UND LEISTUNGSFÄHIG

Kaydon-Dünnringlager bewähren sich im Weltraum jedoch auch in anderen Anwendungen: So verrichten sie rund 400 km über

01 Im Hauptroboterarm und im Probensammelturm des Mars-Rovers Perseverance wurden Dünnringlagern verbaut

02 Die mit den Dünnringlagern ausgestatteten Terminals können Laserstrahlen über eine Entfernung von bis zu 145 km übertragen

03 Die Dünnringlager verrichten auch rund 400 km über der Erde in einem Roboter auf der Außenseite der Internationalen Raumstation ISS ihren Dienst

der Erde in einem Roboter auf der Außenseite an der Internationalen Raumstation ISS ihren Dienst. Caesar (Compliant Assistance and Exploration SpAce Robot) – eine Entwicklung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) – ist mit einem drei Meter langen Arm und sieben Gelenken ausgestattet, in denen Dünnringlager der Reali-Slim-Serie verbaut sind. Ausgewählt wurden Dünnringschräggugellager, die besonders effizient sowohl Radial- als auch Axialkräfte aufnehmen können und dabei besonders raumsparend sind. Im Rahmen des Vorgänger-Projekts Rokviss (Robotic Components Verification on the ISS) war von 2005 bis 2010 schon einmal ein Roboter vom DLR an der ISS im Einsatz, in dessen Gelenken Kaydon-Dünnringschräggugellager von Rodriguez erfolgreich für reibungslose Bewegungen sorgten.

Dünnringlager können auch bei anderen innovativen aeronautischen Anwendungen Probleme lösen. Bestes Beispiel: Ein Micro Laser Communication Terminal für kleine Flugobjekte, das ein deutsches Unternehmen zur Marktreife gebracht hat. Außen am Rumpfbehalter des Laserkommunikationssystems befindet sich eine Grobausrichte-Einheit; diese wird durch eine kleine Glas-

BEI DER BODENPROBENNAHME AUF DEM MARS MUSSTEN DIE LAGER SEHR HOHEN KRÄFTEN STANDHALTEN

kuppel geschützt. Für den Einsatz in der Azimutachse dieser Grobausrichte-Einheit war der Hersteller auf der Suche nach Kugellagern mit einer hohen Genauigkeit und Geschwindigkeit, wenig Reibung, kleinen Dimensionen und wenig Gewicht.

SYSTEMLIEFERANT MIT SPEZIALWISSEN

Als leistungsstarker Systemlieferant hochwertiger Antriebskomponenten konnte Rodriguez helfen: Die Ultra-Slim-Dünnringlager erfüllten die Anforderungen auf ganzer Linie. In den Laserterminals kommen Modelle mit den Maßen von 60 × 66 × 2,5 mm zum Einsatz, die aus Edelstahl gefertigt sind – eine gute Wahl, wenn besonders hohe Präzision und Korrosionsbeständigkeit gefordert sind. Mittlerweile haben sich die schlanken Komponenten bestens im Einsatz bewährt: Dank der speziellen Dünnringlager konnte die Genauigkeit der Grobausrichte-Einheit sogar maßgeblich verbessert werden.

Durch die langjährige Erfahrung mit solchen Sondereinsätzen verfügen die Spezialisten von Rodriguez in vielen Anwendungen über ein fundiertes Spezialwissen und können Kunden somit individuell und professionell beraten. Sie modifizieren die Kaydon-Dünnringlager exakt nach den spezifischen Anforderungen. Dazu zählen neben Vorspannungen und Sonderbefüllungen bzw. Auslieferung ohne Fettfüllung auch die Antikorrosions-Beschichtung der Lager und der Einsatz spezieller Wälzkörpermaterialien.

Bilder: 03 dimazel – stock.adobe.com, sonstige Rodriguez GmbH

www.rodriguez.de