

*Kaydon-Dünnringlager, die das Eschweiler Unternehmen Rodriguez bereits seit vielen Jahren im Sortiment hat, sorgen im Weltraum für Bewegung – unter anderem auf der Internationalen Raumstation ISS.*

# Was für Bewegung im Weltraum sorgt

Kaydon RealiSlim-Dünnringlager tragen bei der aktuellen Mars-Mission dazu bei, dass der Rover Perseverance wie vorgesehen seine Arbeit verrichten kann. Es ist nicht das erste Mal, dass sich die schlanken Lösungen im Weltraum bewähren: Die Dünnringlager, die das Eschweiler Unternehmen Rodriguez bereits seit vielen Jahren im Sortiment hat, sind aufgrund ihres geringen Gewichts sowie der hohen Präzision und Leistungsfähigkeit für solch anspruchsvolle Einsatzbereiche prädestiniert. **VON NICOLE DAHLEN**

**K**aydon-Dünnringlager von SKF kommen im Hauptroboterarm, dem Probensammelturm, dem Werkzeugkarussell und der Baugruppe für die Probenhandhabung des Rovers zum Einsatz. Sie ermöglichen zum Beispiel die Bewegung des Roboterarms bzw. des Werkzeugkarussells. Die verbauten Lager basieren auf mehre-

ren 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 – schließlich ist bei einer solchen Mission eine Reparatur oder ein Austausch keine Option.

## Optimale Ausrüstung: Roboter auf Mars-Mission

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

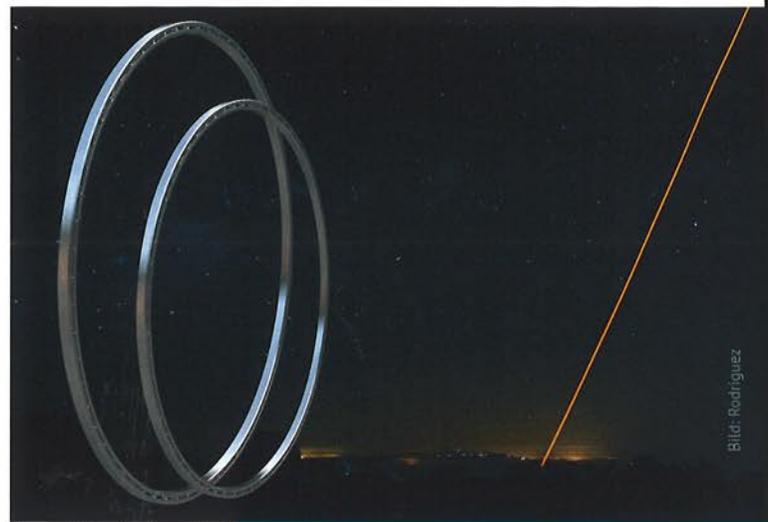
Fokus. Das System konnte durch konsequente Materialeinsparung um 26 kg auf 14 kg reduziert werden. Für die Hohlwelle vom Antrieb wurde ein Lager benötigt, das in den Außendurchmesser des Gelenks passt, aber trotzdem im Innern noch die Kabelführung ermöglicht.

Der Roboter wurde auf dem Mars unter anderem für die Entnahme von Bodenproben eingesetzt. Dafür müssen die 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 sehr glatte Oberfläche und ein besseres Laufverhalten zu erreichen. Eine zusätzliche Wärmebehandlung ermöglicht den Einsatz bei extremer Kälte, denn die Gelenke des



Bild: Rodriguez GmbH

*Kaydon RealiSlim-Dünnringlager, die bei Rodriguez erhältlich sind, sind im Rover Perseverance der aktuellen Mars-Mission verbaut.*



Roboterarms sind für eine Temperatur von bis zu  $-108\text{ °C}$  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.

### Im Einsatz auf der ISS

Kaydon-Dünnringlager bewähren sich im Weltraum jedoch auch in anderen Anwendungen: So verrichten sie rund 400 Kilometer über 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 RealiSlim-Serie verbaut sind. Ausgewählt wurden Dünnringschräggkugellager, 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-Dünnringschräggkugellager von Rodriguez erfolgreich für reibungslose Bewegungen sorgten.

### Hohe Präzision auch im Flug

Dünnringlager können auch bei anderen innovativen aeronautischen Anwendungen Probleme lösen. Bestes Beispiel: Ein Micro Laser Communication-Terminal für kleine Flugobjek-

te, das ein deutsches Unternehmen zur Marktreife gebracht hat. Außen am Rumpfbehälter des Laserkommunikationssystems befindet sich eine Grobausrichte-Einheit; diese wird durch eine kleine Glaskuppel 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.

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  $60 \times 66 \times 2,5\text{ mm}$  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. *anm* 

*Bild links: Für CAESAR wurden Dünnringschräggkugellager ausgewählt, die besonders effizient sowohl Radial- als auch Axialkräfte aufnehmen können und dabei besonders raumsparend sind. Bild rechts: Die mit den Rodriguez-Dünnringlagern ausgestatteten Terminals können Laserstrahlen über eine Entfernung von bis zu 145 km übertragen.*



### INFO: DÜNNRINGLAGER VON RODRIGUEZ

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 leistungsfähige Angebot ab.