

Den Sternen so nah

Dünnringlager ermöglicht größere
Präzision bei der Übertragung
von Laserstrahlen



Mit neuartigen Laserkommunikationssystemen lassen sich bei aeronautischen Anwendungen große Datenmengen übertragen. So können Luftbilder bereits während des Fluges zu einer Bodenstation übertragen werden – und zwar über so große Entfernungen, dass auch das Weltall greifbar nahe scheint. In dem Laserterminal MLT-20 von Via Light Communications sorgt ein Dünnringlager von Rodriguez für größte Genauigkeit bei der Datenübertragung.

Die Via Light Communications GmbH ist ein Spin-off des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt DLR und beschäftigt sich mit optischer Freiraumkommunikation (Free-Space Optical Communications; FSO). Konkret entwickelt und implementiert das aus Wissenschaftlern bestehende Team Laserkommunikationssysteme für die Übertragung großer Datenmengen bei aeronautischen Anwendungen. „Der Hintergrund ist, dass moderne Kamerasysteme zur Aufnahme von Luftbildern eine große Menge an Daten erzeugen“, schildert Dr. Markus Knapek, Via Light CEO. Sollen die aufgenommenen Bilder schnell zur Auswertung bereitstehen und bereits während des Fluges zu einer Bodenstation übertragen werden, stellt die Kommunikationsverbindung häufig den Flaschenhals

dar: „Bislang wurden diese Daten vor allem über Funklösungen übertragen, die aber physikalischen und regulatorischen Einschränkungen unterliegen. Somit sind die Übertragungsraten im praktischen Einsatz stark begrenzt.“

Die Laser-Datenübertragungssysteme von Via Light hingegen können höhere Datenraten erreichen. Sie sind außerdem kompakter und leistungsfähiger als klassische Funkgeräte und darüber hinaus nur schwer abzuhören. Entsprechend kommt die angebotene Technologie des Unternehmens vor allem für die Bereiche Aufklärung und Verteidigung, Telekommunikation und Wissenschaft in Frage – aber auch für die Filmindustrie sind die Lösungen interessant. „Bis vor kurzem haben wir uns noch darauf konzentriert, mit unseren Produkten

Julia Schneiders, Marketing & Sales Precision
Bearings, bei der Rodriguez GmbH in Eschweiler

das Konzept selbst zu demonstrieren“, so Knappek. „Inzwischen sind unsere Laserterminals aber marktreif und wir haben mit der Serienproduktion begonnen.“

Zuverlässige Komponenten für ein Laserterminal

Für diese neue Phase der Vermarktung suchte Via Light im Jahr 2014 nach hochqualitativen Komponenten für sein Micro Laser Communication Terminal „MLT-20“. Dabei handelt es sich um eine Lösung für kleine Flugobjekte wie Drohnen oder Helikopter. Das kompakte System mit einem Gewicht von nur fünf bis acht Kilogramm verfügt über einen Ausrichtungsmechanismus, benötigt wenig Energie und kann Wärme gut abführen. Das Terminal ist für das dynamische Verhalten von agilen, schwingungsreichen Flugobjekten optimiert; es überträgt Daten mit einer Rate von bis zu 10 Gbps über eine Strecke von bis zu 50 km.

Der Außenanbau des MLT-20 ist auf ein Minimum reduziert und dementsprechend klein. Die komplette Sensorik und Steue-

waren wir deshalb auf der Suche nach Kugellagern, die diese hohen Anforderungen erfüllen konnten. Wichtig waren uns vor allem eine hohe Genauigkeit und Geschwindigkeit, wenig Reibung, kleine Dimensionen und wenig Gewicht.“

Als Systemlieferant hochwertiger Antriebskomponenten konnte die Rodriguez GmbH helfen. Im Sortiment des Unternehmens befinden sich u. a. Ultra-Slim Dünninglager, die die Anforderungen von Via Light erfüllen. Die Lager des Herstellers Kaydon sind insofern besonders, als dass jede Serie auf einem einzigen, kleinen Querschnitt basiert, der mit steigendem Bohrungsdurchmesser konstant bleibt. Damit erlauben sie die kompakte, gewichtsparende Gestaltung von Lagern und gleichzeitig die Durchführung von Kabeln oder Wellen durch die Bohrung. Die schlanken Lager überzeugen bei Durchmessern von 35 bis 200 mm mit einem kleinen Querschnitt von nur 2,5 bis 3 mm. In den Laserterminals von Via Light kommen Ultra-Slim Dünninglager mit den Maßen von $60 \times 66 \times 2,5$ mm zum Einsatz,

„Edelstahl ist eine gute Wahl, wenn wie bei Via Light besonders hohe Präzision und Korrosionsbeständigkeit gefordert sind.“

rungseinheit befindet sich in einem kleinen, integrierten Gehäuse. Das Laserkommunikationssystem besteht aus zwei Einheiten. Außen am Rumpfbehälter befindet sich die Grobausrichte-Einheit; diese wird durch eine kleine Glaskuppel (nicht viel größer als eine Kaffeetasse) geschützt. Hinzu kommt eine Feinausrichte-Einheit im Inneren des Behälters: Eine spezielle Sensorik und ein beweglicher Spiegel sorgen hier dafür, dass die Vibrationen des Flugzeugs ausgeglichen werden und die Ausrichtung des Laserstrahls stabil bleibt.

Hohe Anforderungen an die Kugellager

Das Laserterminal muss die Bodenstation flexibel verfolgen können, um die Datenverbindung stets aufrecht zu erhalten. Die Grobausrichte-Einheit des MLT-20 basiert deshalb auf einem zweiachsigen Kippmechanismus mit Direktantrieben. Um die Laserstrahlen optimal übertragen zu können, muss der Ausrichtungsmechanismus mit einer hohen Genauigkeit arbeiten. Das wiederum lässt sich nur erreichen, indem die nichtlineare Reibung innerhalb des Systems so weit wie möglich reduziert wird. Knappek erinnert sich: „Für den Einsatz in der Azimutachse der Grobausrichte-Einheit

die aus Edelstahl gefertigt sind. „Edelstahl ist eine gute Wahl, wenn hohe Präzision und Korrosionsbeständigkeit gefordert sind“, weiß Ulrich Schroth, Geschäftsbereichsleiter Value Added Products bei Rodriguez. „Typische Einsatzgebiete der Dünninglager sind übrigens die Raumfahrt, die Halbleiterindustrie und die Medizintechnik.“

Via Light ist zufrieden mit den Ultra-Slim Dünninglagern. „Aufgrund dieser speziellen Lager konnten wir die Genauigkeit unserer Grobausrichte-Einheit maßgeblich verbessern“, erläutert Knappek. „Das belegen auch anspruchsvolle Praxistests wie zuletzt auf den Kanarischen Inseln, wo Laserstrahlen über eine große Entfernung von 145 Kilometern übertragen wurden.“ Das Projekt fand in Zusammenarbeit mit der European Space Agency (ESA): Zwischen Berggipfeln auf Teneriffa und La Palma wurde eine Kommunikationsverbindung zwischen dem Laserterminal MLT-20 und einer mobilen Bodenstation der DLR etabliert. Die Distanz von 145 km war dabei kein Zufall: Sie entspricht ungefähr der Strecke, die ein Laserstrahl zurücklegen müsste, um von der Erde aus den Weltraum zu erreichen.

Fotos: Via Light Communications GmbH; Kaydon

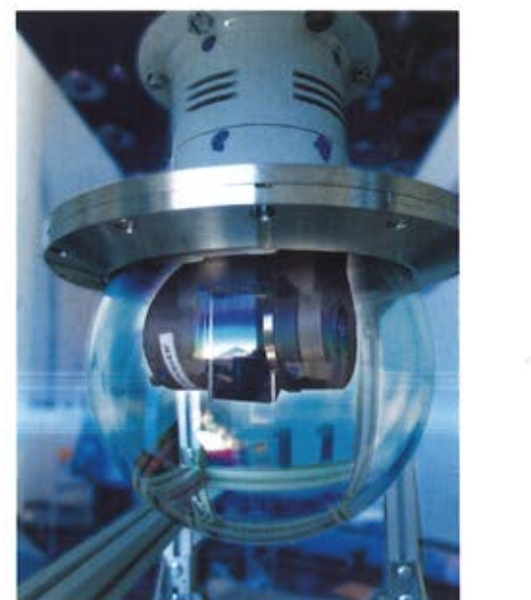
www.rodriguez.de



01 Dünninglager sind die ideale Lösung, wenn es auf kompaktes Design, geringes Gewicht und einen geringen Querschnitt ankommt



02 Die leichtgewichtigen Dünninglager bestehen aus Edelstahlingen und Keramikugeln



03 Die Grobausrichte-Einheit des MLT-20 basiert auf einem zweiachsigen Kippmechanismus mit Direktantrieben – ein Dünninglager trägt zur hohen Genauigkeit des Systems bei