

KUGELDREHVERBINDUNGEN UND DÜNNRINGLAGER

# PRÄZISIONSLAGER IN DER BÜHNENTECHNIK

Die Bühnentechnik ist kein Anwendungsgebiet, das man automatisch mit hohen Anforderungen an technische Komponenten verbindet. Doch dieser Eindruck täuscht: Präzisionslager zum Beispiel müssen aufgrund der räumlichen Begrenzungen nicht nur kompakt, sondern auch präzise und zuverlässig sein – schließlich hat die Sicherheit der Stars höchste Priorität.



*Nicole Dahlen ist Geschäftsführerin Vertrieb, Marketing und Organisation bei Rodriguez in Eschweiler*

**D**ie Ehrlich Brothers sind derzeit das bekannteste deutsche Zauberkünstler-Duo: Sie begeistern die Zuschauer mit aufwändigen Bühnenshows und ausgefeilten Illusionstechniken. Egal ob sie auf der Bühne Eisenbahnschienen mit bloßen Händen verformen oder innerhalb von Sekunden Bäume sprießen lassen: Die Effekte sind immer spektakulär und für große Bühnen konzipiert.

Zuständig für die technische Umsetzung ist Andreas Ehrlich, der für eine der Illusionen kurzfristig spezielle Dünnringlager benötigte – und bei Rodriguez fündig wurde: „Die Herausforderung war, dass wir die Lager innerhalb weniger Tagen benötigten“, erinnert er sich. „Rodriguez hat alles getan, um die Deadline zu halten, obwohl die Produkte nicht lagernd waren. Wir erhielten die benötigten Produkte dann auch tatsächlich sehr schnell.“

## ROBUSTE UND ZUVERLÄSSIGE LAGERTECHNIK

Die Produkte des Herstellers Rodriguez kommen in einer Illusion der Ehrlich Brothers zum Einsatz, bei der es auf hohe Präzision und geringe Einbauhöhe ankommt. Aber auch sonst sind die äußeren Rahmenbedingungen in diesem Fall anspruchsvoll – schließlich gehen die Dünnringlager mit auf Tour. „Unsere Illusionen werden jeden Tag auf- und wieder abgebaut. Insgesamt begleiten uns 21 LKWs der 40-Tonnen-Gewichtsklasse“, erläutert Andreas Ehrlich. „Der Transport unterliegt einem hohen Zeitdruck, worunter das Material gezwungenermaßen leidet.“

Dazu kommt, dass die Touren der Ehrlich Brothers in den Wintermonaten stattfinden. Deshalb muss die verbaute Technik für Temperaturschwankungen von  $-10$  bis  $+50^{\circ}\text{C}$  ausgelegt sein. Auch Kondensat spielt hier immer wieder eine Rolle. Trotzdem müssen die Illusionen immer zu 100 % funktionieren. „Ein Versagen genau in der einen Sekunde, in der 10 000 Zuschauer gespannt auf die Bühne blicken, wäre fatal“, betont Andreas Ehrlich.

## DÜNNRINGLAGER FÜR DIE PERFEKTE ILLUSION

Die Kaydon-Dünnringlager von Rodriguez sind auch in dem Einsatzbereich der Bühnentechnik jenseits des Standards einsetzbar und weisen nur kleine Toleranzen und hohe Genauigkeit auf. Zudem halten sie hohen Belastungen stand und sind kompakt gebaut. In der Illusion der Ehrlich Brothers werden zwei unterschiedliche Typen von Reali-Slim Dünnringlagern verbaut: Vierpunktlager und Schrägkugellager. Letztere sind für niedrige Drehmomente und hohe Axialkräfte konzipiert und sorgen für hohe Präzision. Vierpunktlager hingegen können radiale, axiale und Momentenlasten gleichzeitig aufnehmen – dies wird durch eine spezielle Geometrie des Schliffs der inneren und äußeren Laufbahn erreicht.

Diese Komponenten können somit in vielen Anwendungen zwei Lager ersetzen. Das macht sie vor allem zu einem Problemlöser in Anwendungen mit wenig Bauraum. Eine weitere Erleichterung für den Konstrukteur stellt die Verfügbarkeit von metrischen Dünnringlagern dar, für die man sich auch im Falle der vorliegenden Illusion entschied. Weil nicht mehr in metrische Maße umgerechnet werden muss, reduziert sich der Aufwand bei den Wälzlager-Berechnungen.

## KUGELDREHVERBINDUNGEN SETZTEN KYLIE MINOGUE IN SZENE

Rodriguez beliefert jedoch auch noch andere Bühnenbauer – z. B. den britischen Show-Ausstatter The Next Stage, der 2019 kurzfristig mit der Fertigung von drei Bühnenelementen beauftragt worden war. Diese kamen bei der Show der australischen Popsängerin Kylie Minogue beim Glastonbury Festival zum Ein-



**01** In der Illusion der Ehrlich Brothers werden zwei unterschiedliche Typen von Dünnringlagern verbaut – Vierpunktlager und Schrägkugellager

satz. Benötigt wurden in diesem Fall vier Kugeldrehverbindungen: Diese robusten Komponenten sorgten dafür, dass sich drei mannshohe glitzernde Prismen um die eigene Achse drehten und dabei die Sängerin zu Beginn der Show „enthüllten“.

Da die Lieferzeit für die Prismen knapp bemessen war, orderte The Next Stage die vier benötigten Kugeldrehverbindungen beim



**02** Ein renommierter Set-Designer aus Großbritannien verbaut die Kugeldrehverbindungen in der Bühnentechnik international bekannter Künstler

britischen Partner R.A. Rodriguez (UK). „Wir haben bereits andere große Bühnenprojekte mit Rodriguez-Kugeldrehverbindungen ausgerüstet und waren sehr zufrieden“, begründet Luke Johnson von The Next Stage die Entscheidung. Die Kugeldrehverbindungen für das Showprogramm von Kylie Minogue bestehen aus Edel- sowie Vergütungsstahl und wurden wartungsoptimiert gefettet und abgedichtet gefertigt. Die Veranstaltungsfirma war von den Prismen so überzeugt, dass sie diese für alle Bühnenshows von Kylie Minogue während ihrer UK-Tour 2019 nutzte.

### NEUE KONSTRUKTIONSANSÄTZE MÖGLICH

Ein weiterer renommierter Set-Designer aus Großbritannien verbaut ebenfalls robuste Kugeldrehverbindungen aus Eschweiler in individuell gestalteten Scherenhebebühnen von international bekannten Künstlern. Es handelt sich um außenverzahnte Ausführungen mit einem Laufkreisdurchmesser von 1155 mm. Sie sind mit einem Ritzelantrieb ausgestattet und erlauben es somit, die großen Scherenhebebühnen zu drehen. Ähnlich wie bei den Ehrlich Brothers begleiten auch diese Bühnen die einzelnen Künstler auf deren Touren, sie werden also von Auftrittsort zu Auftrittsort gebracht und immer wieder auf- und abgebaut.

Öffentlichkeitswirksame Anwendungen wie diese sind bei Kugeldrehverbindungen nicht unbedingt an der Tagesordnung. Generell gilt jedoch, dass Konstrukteure dank neuer Konstruktionskonzepte und verbesserter Herstellungsverfahren mit den Kugeldrehverbindungen von Rodriguez völlig neue Ideen und Lösungsansätze entwickeln können. Die Komponenten sind einfach zu montieren und vor allem für hochpräzise Anwendungen geeignet - z. B. in der Luftfahrtindustrie oder im Sondermaschinenbau. Rodriguez liefert auch anwenderspezifische Kugeldrehverbindungen für spezielle Anwendungen oder entwickelt auf Basis der Standardkomponenten anwenderspezifische Systemlösungen (VAP).

Fotos: Aufmacher und Einklinker Ehrlich Brothers, sonst. Rodriguez

[www.rodriguez.de](http://www.rodriguez.de)

### DIE IDEE



„Die Bühnentechnik von Stars auf Tourneen muss hohe Anforderungen erfüllen: Einerseits bezüglich der Zuverlässigkeit, um eine größtmögliche Sicherheit der Künstler zu gewährleisten. Andererseits muss sie robust und langlebig sein, damit der tägliche Auf- und Abbau keine Auswirkungen auf die Funktionalität hat. Daher verwenden Bühnenbauer von Stars wie die Ehrlich Brothers und Kylie Minogue Kugeldrehverbindungen und Dünnringlager von Rodriguez aus Eschweiler.“



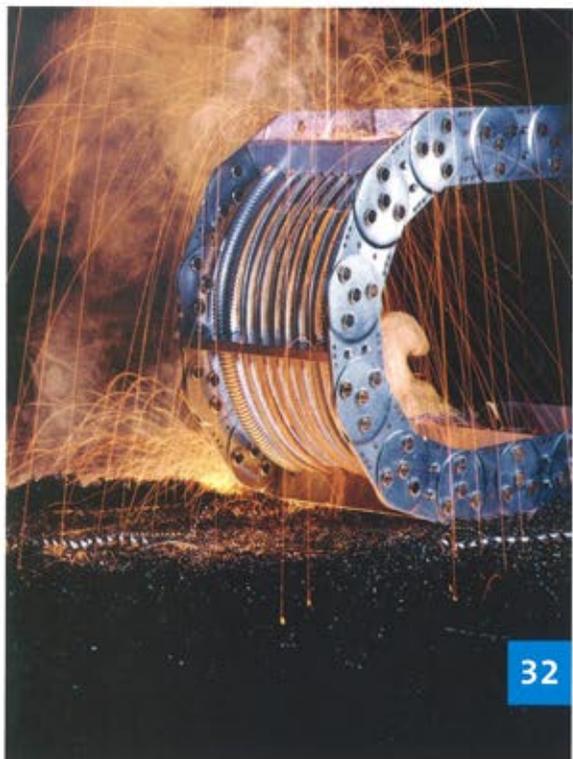
Nicole Dahlen ist Geschäftsführerin Vertrieb, Marketing und Organisation bei Rodriguez in Eschweiler



14



18



32

# INHALT

## EDITORIAL

03 Unheimlich nah

## SOFTSTARTER

06 Interview „Die Stimmung wird einzigartig“

08 Menschen, Märkte, Unternehmen

## ELEKTRISCHE ANTRIEBSTECHNIK

### ELEKTROMOTOREN

10 **TITEL** Funktionale Sicherheit für industrielle Linearmotoren

20 Hohes Drehmoment und geringer Geräuschpegel

24 Neue Möglichkeiten mit PM-Motoren

### STEUERN UND AUTOMATISIEREN

26 Robotik und Lineartechnik miteinander kombiniert

## MECHANISCHE ANTRIEBSTECHNIK

### WÄLZ- UND GLEITLAGER

14 Präzisionslager in der Bühnentechnik

### GETRIEBE UND GETRIEBEMOTOREN

18 Preiswert, leise oder robust – Getriebeauswahl leicht gemacht

## KOMPONENTEN UND SOFTWARE

30 Wirbelnuten erhöhen Gleitlagerleistung

32 Stahlketten – für extreme Einsatzbedingungen



ANZEIGE

TITELBILD

NTI AG, Spreitenbach (CH)