

# Schienentaxi meistert enorme Steigungen

Radius-Segmentführung erhöht Fahrkomfort



**1:** Rasante Fahrt über große Steigungen und Gefälle: anspruchsvolle Technik für ein Hotel-Schienentaxi.

steckt die Qualität der Lösung im Detail. Für den Passagier unsichtbar sorgt eine spezielle Aufhängung der Sitzbänke für höchsten Fahrkomfort. Eine aufwändige, aber trotzdem wirtschaftliche Konstruktion hält die Sitzbänke in den Fahrzeugen immer in einer bequemen Position – und das auch bei der Fahrt über starke Steigungen und Gefälle (Bild 1).

## Neigungen werden ausgependelt

Das vollautomatische Transport-System befördert die Gäste eines Luxushotels mit zwei selbst fahrenden, batteriebetriebenen Fahrzeugen auf einer rund 500 m langen Strecke. Das Schienentaxi nutzt dabei eine auf

*Bei Steigungen und Gefällen von bis zu 55 Prozent bleibt der Fahrgast immer in waagerechter Position.*

Stützen stehende Schienenkonstruktion, die sich nicht nur optimal in die Landschaft einpasst, sondern den Fahrgast in nur drei Minuten über zirka 150 Höhenmeter zum Ziel bringt. Mit zwei Kabinen können jeweils sechs Hotelgäste gleichzeitig transportiert werden (Bild 2). Die verglasten Alukabinen bieten einen einmaligen Panoramablick und lassen auch an Bequemlichkeit und Komfort keinen Wunsch offen. Das Besondere jedoch ist, dass auch bei Fahrten über Steigungen und Gefälle von bis zu 55 Prozent der Fahrgast immer in waagerechter Position sitzt. Die Sitze müssen deshalb beweglich gelagert sein, um die Neigungsänderungen „auspendeln“ zu können.

## Hohe Anforderungen

Um dieses zu erreichen, musste von dem Antriebsspezialisten Rodriguez aus Eschweiler eine Radius-Segmentführung (Bild 3) entwickelt werden, die allerdings nicht nur die speziellen, für eine Personenbeförderung notwendigen technischen Vorschriften erfüllen, sondern auch in ihren

Thomas Rützler

*Beim „Tschuggen-Coaster“, einem Hotel-Schienentaxi in der Schweiz, sorgt eine spezielle Aufhängung der Sitzbänke für höchsten Fahrkomfort. Eine aufwändige, aber trotzdem wirtschaftliche Konstruktion hält die Sitzbänke in den Fahrzeugen immer in einer bequemen Position – und das auch bei der Fahrt über starke Steigungen und Gefälle.*

Hohe Ansprüche erfordern herausragende technische Lösungen. Dieses gilt ganz besonders für ein neuartiges Transportsystem, das schon vor der Inbetriebnahme im schweizerischen Arosa als Weltneuheit mit wegweisendem Charakter beschrieben und in dieser Wintersaison in Betrieb genommen wurde. Beim „Tschuggen-Coaster“, einem Hotel-Schienentaxi in der Schweiz,

Thomas Rützler ist Product Manager bei der R. A. Rodriguez GmbH.

Abmessungen genau den Verhältnissen im Inneren des Fahrgastraumes entsprechen musste. Der geforderte Komfort kann nur garantiert werden, wenn die im Fahrzeug befindlichen Sitze eine genau definierte „Pendelbewegung“ ausführen können. Dies ist zwar nicht neu, doch es ist sehr aufwändig, das Pendeln der Sitzbänke zu realisieren.

Die dafür wirtschaftlichste Lösung des Problems ist eine Radius-Segmentführung, die auf einem handelsüblichen Axial-Kugellager mit einem Radius von 500 mm basiert. Dieser Wert wird durch die geometrischen Verhältnisse innerhalb der Kabine vorgegeben. Außerdem muss ein Schwenkwinkel von mindestens 28 Grad und ein Schlittenhub von 200 mm eingehalten werden. Das Lager, das hier gebraucht wurde, kommt in seiner Funktionsweise einem Linearkugellager sehr nahe. Linearkugellager, oder auch kurz Linearlager genannt, sind spezielle Kugellager mit einem ungewöhnlichen, weil axialen Kugelumlauf. Der Zweck dieses Lagers ist also nicht, wie bei allen anderen Wälzlagern, die Lagerung eines rotierenden Elementes, sondern die möglichst reibungsfreie Führung bei einer geradlinigen (translativen) Bewegung.

### Sonderlager erfordern Spezialisten

Ein Speziallager aber, wie es für die Pendelvorrichtung, das Goniometer, in der Schweiz benötigt wird, liegt bei keinem Hersteller als Standardprodukt auf Lager. Hinzu kommt, dass nur ein Teil (Segment) eines kreisrunden Sonderlagers benötigt wurde. Diese Segmente müssen in Form eines Teilausschnittes aus fertigen Lagern gefertigt werden. Die Aufgabe, diese Radius-Segmentführungen zu entwickeln und herzustellen, haben die Spezialisten von Rodriguez übernommen. Grundlage für die anspruchsvolle technische Lösung war das genannte Axial-Kugellager aus dem Rodriguez-Programm. Dieses insgesamt nur 620 Gramm schwere Lager ist querschnittsgleich mit Dünnringlagern und weist auch ähnlich positive Eigenschaften auf. So ist es ebenso hochpräzise, geräuscharm und entsprechend tragfähig. Auch der Querschnitt dieser Axial-Kugellager ist mit denen der Dünnringlager identisch. Trotz des kleinen Querschnitts hat das ausgewählte Axial-Kugellager wegen seiner vier Kontaktpunkte – der Druckwinkel beträgt hier 90 Grad – eine sehr hohe axiale Tragfähigkeit. Für das eingesetzte Lager beträgt die dynamische Tragzahl 24,8 kN und die statische Tragzahl 182 kN.

### Freie Werkstoffwahl

Herzstücke der Radius-Segmentführungen sind polierte und geschliffene Segmentlaufschienen aus gehärtetem Edelstahl. Kombiniert mit einem Polyamid-Kugelkäfig (PA 12) und mit Kugeln aus gehärtetem Wälz-



2: Die verglasten Alukabinen des Tschuggen-Coaster – Weltneuheit in den Schweizer Alpen.



3: Durch die Radius-Segmentführungen von Rodriguez bleiben die Sitze auch bei großen Neigungen bis 55 Prozent in der Waagrechten.

gestahl 1.4034 ist das komplette Laufbahnsystem des Lagers sehr korrosionsbeständig. Auch die Grenztemperaturen von  $-40^{\circ}\text{C}$  und  $+100^{\circ}\text{C}$  machen die wartungsarmen Konstruktionselemente bereit für die meisten Einsatzfälle. Rodriguez legt großen Wert auf die Feststellung, dass eine freie Werkstoffwahl für die Anschlusskonstruktion besteht. Deshalb konnten die äußeren Teile der Radius-Segmentführung, bestehend aus Schienenkörper, Befestigungsplatten und Abdeckungen, aus eloxiertem Aluminium hergestellt werden. Durch diese Werkstoffwahl erhält die Pendelsitzlagerung nicht nur die gewünschte Korrosionsbeständigkeit. Es ist gleichzeitig auch die geforderte, gewichtsarme und wartungsfreie Lagereinheit mit hoher Steifigkeit und langer Lebensdauer. Durch die hohe Anzahl der tragenden Wälzkörper wurde außerdem von Anfang an eine ausreichend hohe Tragkraft erreicht. Die Tragfähigkeit war groß genug, dass nachträglich sogar eine der 6 mm-Kugeln herausgenommen werden konnte, um den Schwenkbereich noch weiter zu erhöhen. Die Radius-Segmentführung kann nachträglich über seitlich angeordnete Stellschrauben im Lagerspiel nachgestellt oder vorgespannt werden, ohne das Konstruktionselement ausbauen zu müssen.

RODRIGUEZ  
286830

WWW  
www.vfv1.de/#286830