

---

# 54 Stirnradgetriebe für U-Bahn

---

Der Antrieb moderner Nahverkehrsfahrzeuge soll hohen Fahrkomfort und geringe Lärmbelästigung verbunden mit hoher Wirtschaftlichkeit bieten. Diese Forderungen erfüllt ein neuartiges, kompakt gebautes Antriebspaket, das voll im Drehgestell abgedeckt ist.

## Technische Daten

Zweistufiges Parallelwellengetriebe, schräg/doppelschräg verzahnt; Antriebsdrehzahl (Eingangswelle)  $n_{\max} = 5\,860\text{ min}^{-1}$ ; Übersetzung  $i = 11,025$ .

Der Antriebsmotor ist direkt an das Getriebe angeflanscht. Eine Kardangelenkkupplung überträgt das Drehmoment vom Getriebe direkt auf den Radsatz. Als Material für das achsmittig geteilte Getriebegehäuse wurde hochfester Aluminiumguß gewählt; damit spart man gegenüber Sphäroguß 25 % an Gewicht.

## Lagerwahl

### Eingangswelle

Der Rotor des Antriebsmotors ist fest mit der Eingangswelle des Getriebes verbunden. Eine biegeelastische Kupplung vermeidet Zwangskräfte im Wellenstrang, der durch eine *Fest-Loslagerung* dreifach abgestützt wird. Das *Loslager* im Motor ist ein Zylinderrollenlager FAG NU212E (nicht gezeichnet). Auf der Motorseite der Eingangswelle wird als zweites *Loslager* ein Zylinderrollenlager FAG NJ215E verwendet.

*Festlager* der Eingangswelle ist ein Schrägkugellagerpaar FAG 7215B.UA70 in *X-Anordnung*. Die beiden Schrägkugellager sitzen in einer Hakenbüchse aus Stahl. Unterschiedliche Wärmedehnungen zwischen Stahl und Leichtmetall können sich dadurch nicht direkt auf die Lagerung auswirken.

Die Lager lassen hohe Drehzahlen bei gleichzeitig enger axialer Führung zu. Dies bedeutet feste *Passungen*

der Lagerringe auf der Welle und in der Bohrung der Hakenbüchse. Die Forderung, neben der strammen Passung noch eine ausreichende axiale *Betriebsluft* sicherzustellen, wird mit Schrägkugellagern in *Universalausführung* erreicht. Die *Axialluft* des nicht eingebauten Lagerpaars beträgt 70 µm.

### Zwischenwelle

Als *Festlager* der Zwischenwelle ist ein Pendelrollenlager FAG 22218E eingebaut, dessen Außenring in einer Hakenbüchse aus Stahl sitzt. Das Pendelrollenlager nimmt hauptsächlich Axialkräfte aus der Verzahnung auf. Als *Loslager* sitzt ein Zylinderrollenlager FAG NJ2216E.C3 mit dem Außenring direkt im Leichtmetallgehäuse. Die sehr feste Passung im Gehäuse erfordert ein Lager mit vergrößerter *Radialluft* (C3).

### Abtriebswelle

Die Abtriebswelle, deren großes Stirnrad eine Doppelschrägverzahnung hat, wird von dem Pendelrollenlager der Zwischenwelle axial geführt. Für die Abtriebswelle genügt deshalb die *schwimmende Lagerung* mit zwei Zylinderrollenlagern FAG NUZ1848. Die Ausführung NUZ mit einer verbreiterten Innenringlaufbahn erlaubt eine größere axiale Verschiebung der Hohlwelle.

## Bearbeitungstoleranzen

Schrägkugellagerpaar	Welle k5; Gehäuse K6
Pendelrollenlager	Welle m5; Gehäuse K6
Zylinderrollenlager/ Zwischenwelle	Welle m5; Gehäuse N6
Zylinderrollenlager/ Abtriebswelle	Welle n5; Gehäuse N6...P6

## Schmierung

Alle Lager des Getriebes werden vom Ölkreislauf der Verzahnungen mitgeschmiert.

