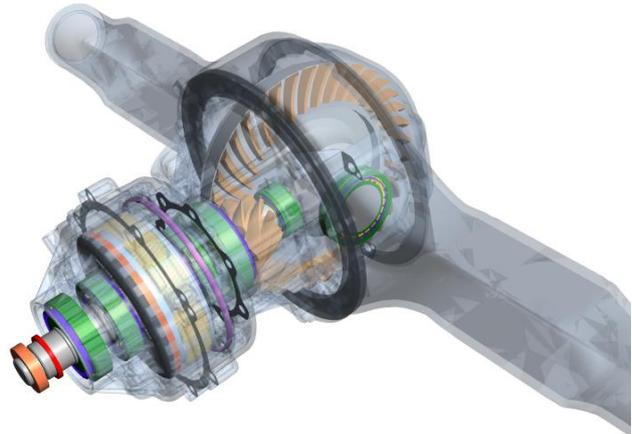


## ***Modular Drivetrain Concept for Electrical Commercial Vehicles***

### Abstract:

Higher standards and stricter regulations regarding emissions, especially for traffic in inner city areas, will lead to an increasing demand for commercial distribution vehicles with an electric drivetrain. Electric motors often exhibit higher engine speeds than internal combustion engines. As a result, new drivetrains with higher transmission ratios have to be developed for electric vehicles. At the beginning of the period of transition from conventional to electric drivetrains the number of electric vehicles is expected to be rather small. This makes cost-efficiency during the development process particularly important. Therefore MAN, in cooperation with ZG GmbH, has developed a modular concept for the electrification of the drivetrain.

The new concept presented in this paper allows an upgrade of existing axles with an additional planetary gear stage in order to meet the requirement of increased transmission ratios. The use of an existing, already tested and homologated axle as basis also enables a very short development process with significantly lower costs. By reducing the speeds of the electric motor, the planetary gear stage also helps preventing increased noise of the axle caused by the bevel gear set. Due to its modularity, this concept can in principle be applied to all types of driven axles regardless of the designated application. This paper shows the specification of the modular concept in detail. Furthermore investigations and test results regarding the NVH behavior will be presented.



Höhere Anforderungen und strengere Emissionsvorschriften, insbesondere für den innerstädtischen Verkehr, werden zu einer ansteigenden Nachfrage nach Verteilerfahrzeugen mit elektrischem Antriebsstrang führen. Da Elektromotoren häufig höhere Drehzahlen aufweisen als Verbrennungsmotoren müssen für Elektrofahrzeuge neue Antriebsstränge mit höheren Getriebeübersetzungen entwickelt werden. Zu Beginn der Übergangsphase von konventionellen zu elektrischen Antriebssträngen ist mit eher kleinen Stückzahlen zu rechnen. Dadurch muss bei der Entwicklung ein besonderes Augenmerk auf die Kosteneffizienz gelegt werden. MAN hat daher in Kooperation mit der ZG GmbH ein modulares Konzept für die Elektrifizierung des Antriebsstrangs entwickelt.

Dieses neue Konzept ermöglicht eine Aufrüstung bestehender Achsen mit einem zusätzlichen Planetengetriebe um die Anforderung nach höheren Übersetzungen zu erfüllen. Der Einsatz einer bestehenden, geprüften und homologierten Achse als Basis ermöglicht sehr kurze Entwicklungsprozesse mit deutlich reduzierten Kosten. Durch die Reduktion der Drehzahlen des Elektromotors hilft die Planetenstufe zusätzlich bei der Vermeidung gesteigerter Geräuschemissionen der Achse durch die Kegelradverzahnung. Aufgrund der Modularität kann das Konzept prinzipiell auf alle Achstypen, unabhängig vom vorgesehenen Einsatz, angewendet werden. Dieser Bericht zeigt eine detaillierte Beschreibung des modularen Konzepts sowie Untersuchungen und Versuchsergebnisse zum NVH-Verhalten.