



Menschen intelligent bewegen

Systemkompetenz im Bus



Inhaltsverzeichnis

- 04 Megatrends den Weg bereiten
- 06 Systemkompetenz Stadtbus
- 08 EcoLife
- 10 Vorderachssysteme und Fahrwerktechnik für Stadtbusse
- 12 Hinterachssysteme und Fahrwerktechnik für Stadtbusse
- 14 AV 133 mit Wirkungsgradpaket
- 16 Systemkompetenz Reisebus
- 18 EcoLife Coach
- 20 TraXon
- 22 Automatische und manuelle Getriebe
- 24 Antriebs- und Fahrwerktechnik für Reisebusse
- 26 PCV
- 28 Weltweit vor Ort
- 29 Umfassende Serviceangebote aus einer Hand
- 30 Der ZF-Konzern

Mobilität aus einer Hand

Mobilität bewegt uns alle. Der Platz auf den Straßen wird bei wachsendem Verkehrsaufkommen immer knapper. Nichts liegt da näher als der Umstieg auf den öffentlichen Personenverkehr. In der Stadt, über Land, überall. Seit Gründung unseres Unternehmens verfolgen wir das Ziel, die Zufriedenheit von Fahrern, Betreibern und Reisenden zu steigern und dabei Kosten zu senken, Kraftstoff zu sparen und Schadstoffe zu verringern – effektiv und mit System.

Unser Prinzip: alles aus einer Hand, so umfassend wie möglich – mit dem sicheren Zusammenspiel aller Komponenten. Schließlich soll der Umstieg auf den Bus als Transportfahrzeug die spürbar positive Alternative zu Individualverkehr, Verkehrsinfarkt und Umweltbelastung sein.

Megatrends den Weg bereiten

Die aktuellen Megatrends in der Mobilität heißen maximale Effizienz, höchste Sicherheit, autonomes Fahren und lokal emissionsfreie E-Mobility. ZF liefert technische Lösungen, um diese Trends in mobilen Fortschritt zu verwandeln.

Welche Trends geben der Antriebstechnik von heute die Richtung vor?

Nach wie vor sind es zwei wichtige Themen, die das Feld beherrschen: da ist zum einen die ständige Ausschau nach effizienteren Antriebssystemen, die helfen Energie und damit Kraftstoff zu sparen. Zum anderen ist die Weiterentwicklung der Sicherheit gefragt, wenn es um Insassen, Verkehrsteilnehmer und das Fahrzeug geht.

Ein dritter Punkt ist in den letzten Jahren und Jahrzehnten dabei ständig im Fokus geblieben: die Städte ringen nach Luft! Die Antriebstechnik steht nach wie vor in der Pflicht, die Fahrzeugemissionen zu reduzieren. Ein weiterer Zukunftstrend unterstützt das Herangehen an diese Herausforderungen: das autonome Fahren. Denn autonomes Fahren unterstützt den Aspekt der Sicherheit genauso wie den Aspekt der Effizienz und, in einer höheren Ausbaustufe, auch den des Komforts.

ZF bietet für diese aktuellen Fragestellungen vielfältige Konzepte und konkrete technische Lösungen an, um die genannten Trends in erlebbaren Fortschritt zu verwandeln. Die oberste Zielsetzung unserer Ingenieure für die Zukunft lautet dabei Vision Zero – null Emissionen, null Unfälle!

Auf dem Weg zu null Emissionen erreicht ZF schon heute Effizienzsteigerungen mit intelligentem Leichtbau, klugen Elektronik-Funktionen sowie der Elektrifizierung auf allen Fahrzeugebenen. Für lokal emissionsfreie Transportmittel, beispielsweise Stadtbusse, sind vollelektrische Antriebe die einzige Option. ZF bietet diese als hocheffiziente Systemlösungen an, darunter E-Maschine und Leistungselektronik mitsamt der dazugehörigen elektronischen Steuerung.

Um auch Busse mit Verbrennungsmotor wesentlich effizienter und sparsamer zu machen, setzt ZF auf die Hybridisierung. Diese Lösung ist vor allem auch für Reisebusse interessant, die auf der Langstrecke unterwegs sind und die sogenannte „Last Mile“ innerstädtisch zurücklegen müssen.

Straßenverkehrsunfälle verhindern oder zumindest deren Schwere reduzieren, das ist ausgewiesenes Ziel der Vision Zero. ZF bietet das umfassendste Sicherheits-technologie-Portfolio in der Zulieferbranche. Die von ZF entwickelten Schlüsseltechnologien reichen von Achs- und Getriebesystemen über Sensoren bis hin zu aktiven Lenkungen und Elektronik.

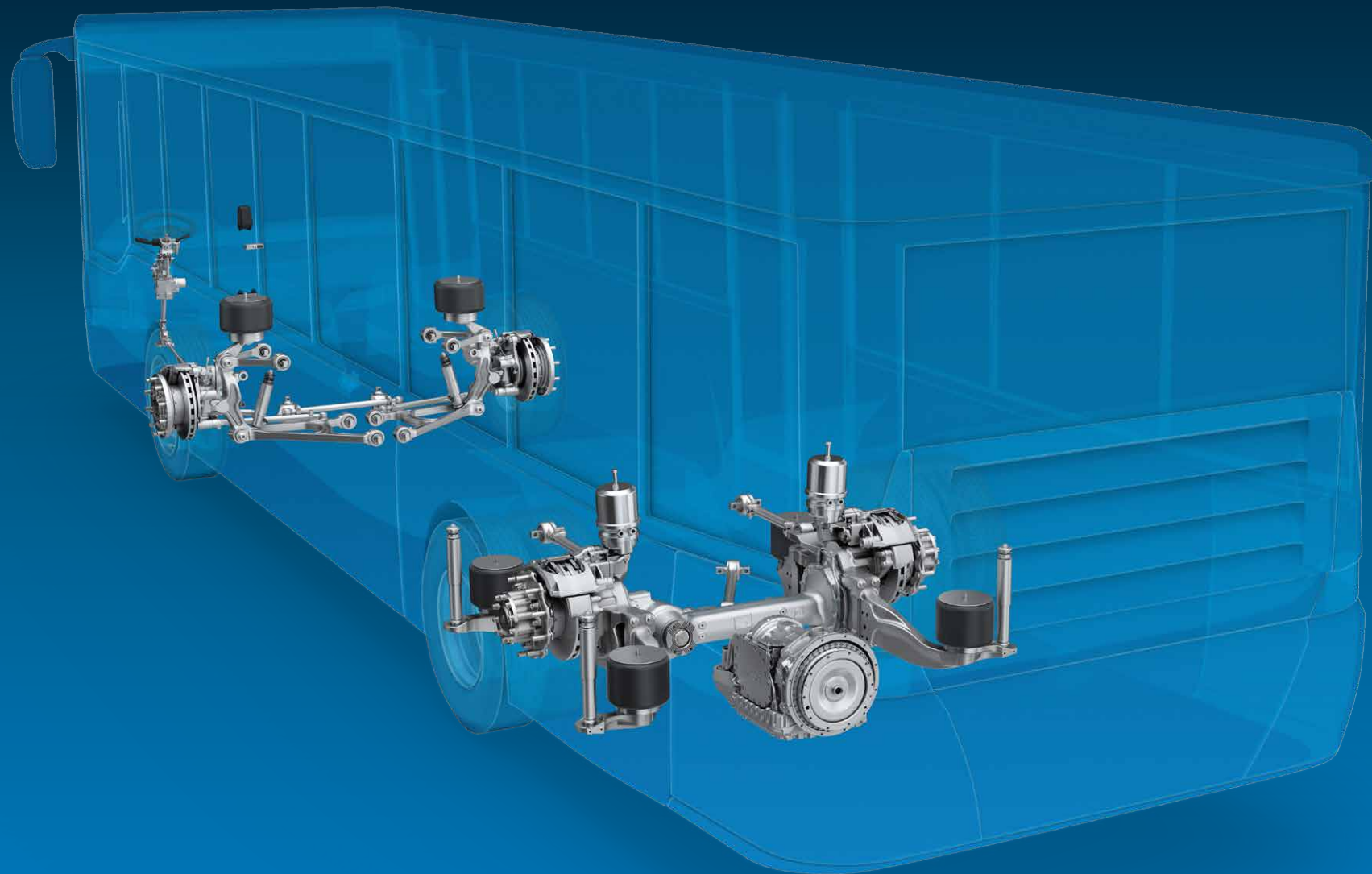
Der Konzern entwickelt intelligente Assistenten, mit denen Fahrzeuge Gefahren immer früher erkennen können. Hochentwickelte ZF-Steuerungen wandeln die von Fahrzeugsensoren und Infrastruktur gelieferte Datenflut in Handlungsbefehle für die intelligente Mechanik um: etwa für Antriebssysteme, Lenkungen und Bremsen.

SEE – THINK – ACT: ZF lässt Fahrzeuge sehen, denken, handeln. ZF-Kompetenz verbindet Umfeldsensoren wie Kamera und Radar („Sehen“) mit zentralen elektronischen Steuergeräten des Fahrzeugs („Denken“) und setzt dies über intelligente Mechatronik in Antrieb, Fahrwerk und Lenkung auf der Straße um („Handeln“).

Der Dreiklang „SEE – THINK – ACT“ ist dabei ein Leitprinzip für den Konzern selbst und zugleich ein Alleinstellungsmerkmal für seine Technik-Innovationen: ZF nutzt sein umfassendes Know-how, um für die Megatrends der Mobilität – Sicherheit, Effizienz und autonomes Fahren – nicht nur Einzellösungen, sondern umfassende intelligente Systeme zu konzipieren.



Systemkompetenz Stadtbus



Damit der öffentliche Personennahverkehr eine echte Alternative zum privaten PKW darstellt, arbeiten Antriebs- und Fahrwerkspezialisten bei ZF auf Hochtouren an wegweisenden Lösungen für Kommunen, öffentliche und private Verkehrsbetriebe und Passagiere. Unser Anspruch: Komfortoptimierung, Effizienz und Umweltverträglichkeit.

Größtmögliche Zuverlässigkeit und Effizienz ergeben sich, wenn alle Komponenten ineinander greifen. Genau das verstehen wir unter System-Kompetenz. Wie beispielsweise die exakt aufeinander abgestimmte Kombination aus Elektro-Portalachse AVE 130 mit Wechselrichter und Steuerelektronik. Oder das Zusammenspiel des ZF-Automatikgetriebes EcoLife mit der Portalachse AV 133. Diese Kombination steht für minimalen Kraftstoffverbrauch, lange Lebensdauer und geringes Geräuschniveau. Weitere wesentliche Komponenten: Querlenker, Spurstangen und Radgelenke, die mit exakt definierter Steifigkeit für exzellente Radführung sorgen, außerdem Stoßdämpfer zur Unterstützung von Fahrsicherheits-Funktionen wie Spurführung, Bremsen und Beschleunigen bzw. zur Reduzierung von Schwingungsbelastungen. Optimal für Fahrzeughersteller wie für Fahrgäste.

Positiver Nebeneffekt: Harmonisches Fahrverhalten und eine fließende Übergabe des Bremsmoments vom Getrieberetarder zu den Radbremsen. Unsere Antriebsstrangberatung unterstützt dabei, aus einer Vielzahl an Komponenten die für den jeweiligen Anwendungsfall ideal geeigneten auszuwählen und die optimale Antriebsachsübersetzung zu finden.

Die Einbauüberprüfung bis hin zu maßgeschneiderten Kundendienst-Angeboten und weltweitem Service ergänzen die ZF-Angebote rund um den Stadtbus.

EcoLife

Die Antwort aufs städtische Leben

Start, Stopp, Start, Stopp, so ist der Stadtverkehr. Und das leistungsfähige 6-Gang-Automatgetriebe EcoLife ist die konsequent zukunftsorientierte Lösung für jede Anwendung. Unter Kosten- und Umweltgesichtspunkten.

Kraftstoffreduzierung

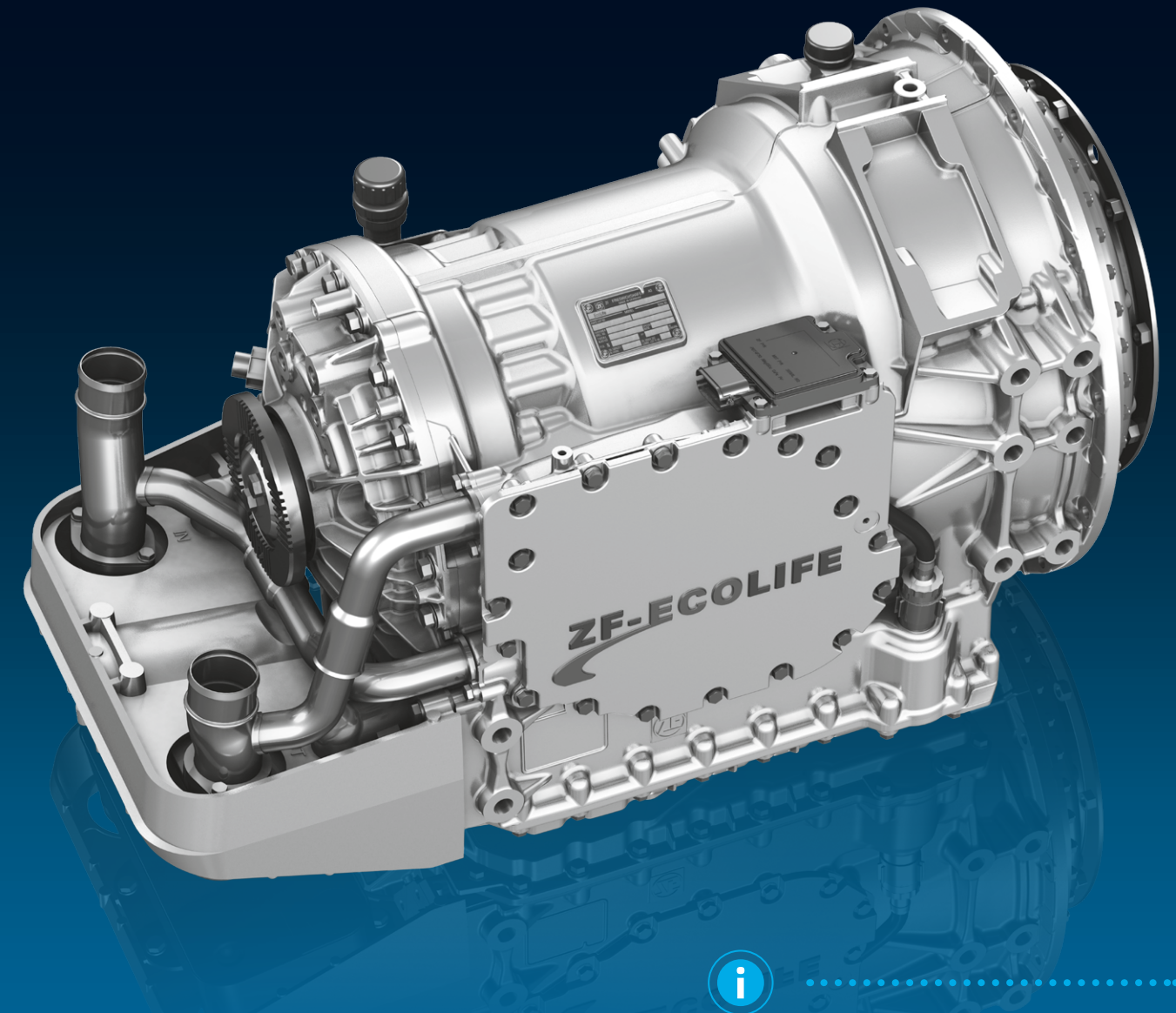
je nach System bis zu

10 %

Für jede Bus-Anwendung geeignet. Ob im Stadt- oder Intercity-Linieneinsatz, das Automatgetriebe EcoLife ist das passende Getriebe für jeden Einsatzfall.

Das Lastschaltgetriebe besitzt eine optimale Gangabstufung und einen besonders günstigen mechanischen Wirkungsgrad. Bereits kurz nach dem Anfahren wird der Wandler geschlossen, um die Motorleistung effektiv zu nutzen. 6 Gänge ergeben kombiniert mit der Wandlerübersetzung eine Gesamtspreizung bis zu 12,5. Gangschaltungen werden von der Schaltsoftware TopoDyn Life gesteuert. Sie wählt bei sich verändernder Topografie immer den richtigen Gang und berücksichtigt auch alle weiteren Fahrwiderstände.

Der hydrodynamische Drehmomentwandler mit serienmäßigem Turbinen-Torsionsdämpfer ermöglicht hohe Eingangsdrehmomente bei niedrigen Motordrehzahlen. Dadurch sinkt der Kraftstoffverbrauch gegenüber Auto-



matgetrieben mit weniger als 6 Gängen um bis zu 5 Prozent. Gleichzeitig verringert sich das Geräuschniveau.

Der integrierte Primärretarder ist in das Bremsenmanagement des Fahrzeuges eingebunden und ermöglicht bereits bei niedrigen Geschwindigkeiten hohe Bremsleistungen. Dadurch werden die Betriebsbremsen wirkungsvoll geschont. Das duale Kühlsystem schützt zuverlässig vor Überhitzung und verlängert so die Ölwechselintervalle.

Größte Herausforderung in Ballungsräumen sind viele kurze Stopps von unter 20 Sekunden. Und hier steckt auch das größte Einsparpotenzial. Mit umfangreichen Hard- und Software-Optimierungen ist EcoLife bei bis zu 1600 Newtonmeter Drehmoment jetzt start-/stopp-fähig. Dabei verträgt das Getriebesystem eine unbegrenzte Start-Stopp-Häufigkeit und Stoppdauer im Stadteinsatz. So lassen sich nochmals bis zu 10 % Kraftstoff einsparen.



EcoLife statt Kompromiss

- Kraftstoffersparnis dank neuartiger Start-/Stopp-Funktion über die gesamte Getriebelebensdauer
- Vollintegriertes Start-Stopp-System im gleichen Bauraum
- Mit 6 Gangstufen immer im optimalen Drehzahlbereich
- Fahrwiderstandsabhängige Schaltsteuerung TopoDyn Life
- Höchste Bremsleistung durch den integrierten Primärretarder und duales Kühlkonzept

Vorderachssysteme und Fahrwerktechnik für Stadtbusse

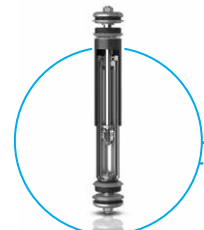
Doppelte Freude dank ZF-Niederflurachsen:

Passagiere schätzen den barrierefreien Zugang zum geräumigen Fahrgastraum, Fahrer den kleinen Wendekreis und hohen Komfort.

Sicherheit und Zuverlässigkeit zeichnen das komplette ZF-System und alle einzelnen Bestandteile aus. Stellvertretend seien die ZF-Einzelradaufhängung RL 82 EC für Vollniederflur-, Low-Entry- und Doppeldeckerbusse und RL 55 EC für Midibusse erwähnt, die in der Achstechnologie eine neue Ära ins Rollen gebracht haben: Festigkeits- und gewichtsoptimierte Bauteile garantieren in Kombination mit darauf ausgelegtem Feder- und Dämpfersystem Bestwerte bei Fahrsicherheit und Fahrkomfort. Der hohe Radeinschlag reduziert den Wendekreis spürbar. Weitere Vorteile: hohe Achslast, geringere Seitenneigung, höhere Wanksteifigkeit.

1-A-Fahrzeughandling + Lenkungspräzision = aktive Sicherheit! Die kinematisch optimierte Anordnung der wartungsfreien Querlenker garantiert eine präzise Achsführung in allen Fahrzuständen. Sie besitzen, wie Radgelenke, gezielte elastokinematische Eigenschaften, die zur Schwingungs- und Geräuschkämpfung beitragen.

ZF-Dämpfertechnologie unterstützt Beschleunigung, Bremsen und Spurführung. Sie sorgt für die Isolation von Stößen und Geräuschen und erzeugt selbst kaum hydraulische Strömgeräusche. So garantieren ZF-System- und -Ventiltechnologie optimale Ergebnisse bei Fahrverhalten, Komfort und Sicherheit – exakt abgestimmt auf die Bedürfnisse von Passagieren und Fahrern.



Dämpfungssysteme



Einzelradaufhängung für Stadtbusse



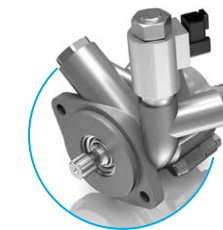
Querlenker



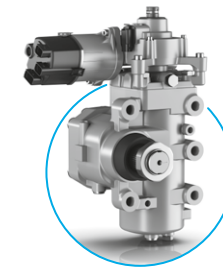
Einzelradaufhängung für Midibusse



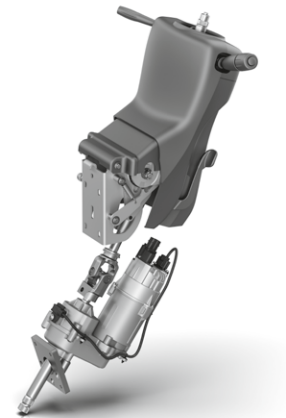
Spur-/Lenkstange



Lenkpumpe eActivMode



Lenksystem ReAX



Lenksäule Global Column mit ReAX



Radgelenk

Die THP-Serie der Lenkgetriebe bietet außerordentlichen Lenkkomfort, ein kompaktes Design und beste Leistungs- und Zuverlässigkeitswerte.

Die eActivMode-Lenkpumpe nutzt Fahrzeugsignale wie Drehzahl, Geschwindigkeit und Lenkanforderung, um für maximale Energieeffizienz den Pumpendurchfluss an die jeweils aktuelle Leistungsanforderung anzupassen.

ReAX als Kombination von hydraulischer Servolenkung und elektrischem Aktuator verringert die Lenkkräfte beim Rangieren und stabilisiert das Fahrverhalten bei hohen Geschwindigkeiten. ReAX kann je nach Konfiguration entweder an der Lenksäule oder am Lenkgetriebe montiert werden.

Die Global-Column-Serie anpassbarer Lenksäulen bietet sowohl stufenlose Neigungs- als auch Teleskopanpassung im gesamten Einstellbereich für maximalen Fahrkomfort.

Hinterachssysteme und Fahrwerktechnik für Stadtbusse

Effizienz, Sicherheit und Komfort: Durch das Niederflurkonzept geht der Fahrgastwechsel flott vonstatten. Das erhöht die Durchschnittsgeschwindigkeit auf der Route und nützt Betreibern und Passagieren.

ZF bietet Antriebsachsen als Komplettsystem inklusive Luftfeder, Dämpfung und Achsführung an. ZF-Portalachsen schaffen einen durchgängig stufen- und podestfreien Fahrgastraum. Durch das breite Übersetzungsspektrum werden auch Elektroantriebskonzepte wie Trolley- und Hybridantrieb bedient.

Bei der Antriebsachse AV 133 sorgen speziell geschliffene Kegelräder für hohe Laufruhe und einen niedrigen Geräuschpegel.

Die nicht angetriebene Portalachse AVN 132 ist für Stadtbusse mit 3 oder mehr Achsen als Mittel- oder Nachlaufachse konzipiert und kann sowohl im Pusher- als auch im Puller-Konzept eingesetzt werden.

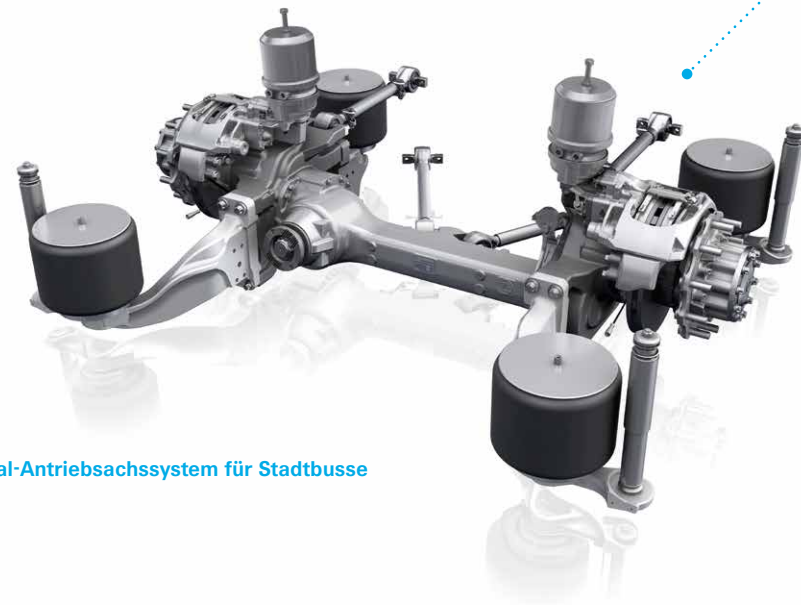
Für Low-Entry-Busse mit mittig angeordnetem Motor bietet ZF die T-Drive Lösung der AV 133 oder die Direkttriebachse A 132 an.

Aus einer Hand. Das muss einfach drin sein!

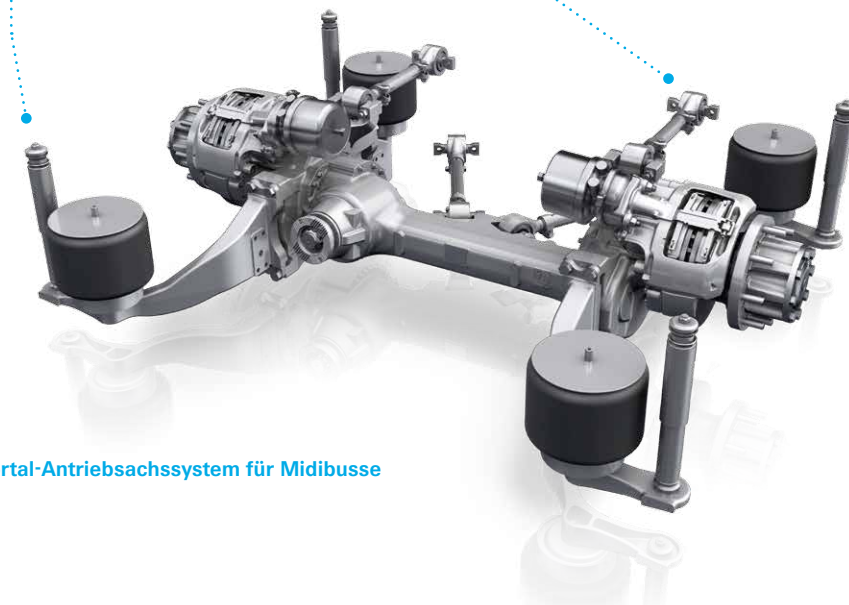
In der Gesamtlösung mit Achsstreben und Stoßdämpfern zeigen sich die deutlichen Vorteile: mehr Komfort, weniger Verschleiß, kumulierte Gewichtseinsparung dank Leichtbauweise – und damit Ersparnis bei Wartung und Kraftstoff, weniger Lagerverschleiß und ein Plus an Lebensdauer.

Auch auf den hinteren Rängen: erstklassiges Fahrgefühl. Schwingungsdämpfer bewirken ein rasches Abklingen der Schwingungen zwischen Achse und Aufbau nach dem Überfahren von Bodenunebenheiten und ergänzen die Federung. Optimal abgestimmt, vermitteln sie auch im hinteren Teil des Busses ein komfortables und jederzeit sicheres Fahrgefühl.

Portal-Antriebsachssystem für Stadtbusse



Portal-Antriebsachssystem für Midibusse



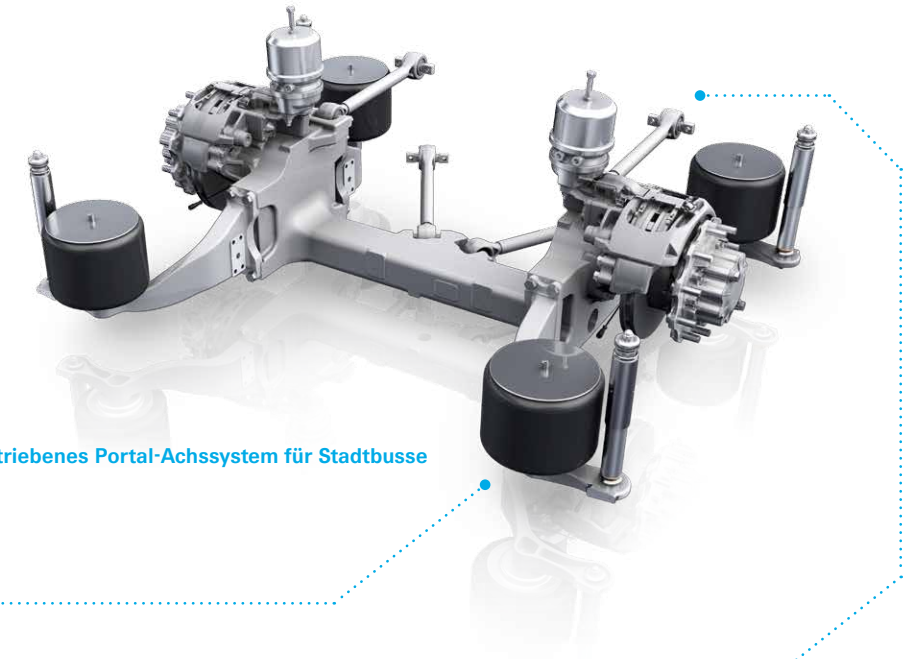
Dämpfungssysteme



Achsstrebe



Nicht angetriebenes Portal-Achssystem für Stadtbusse



AV 133

mit Wirkungsgradpaket

Die Lösung für kluge Rechner

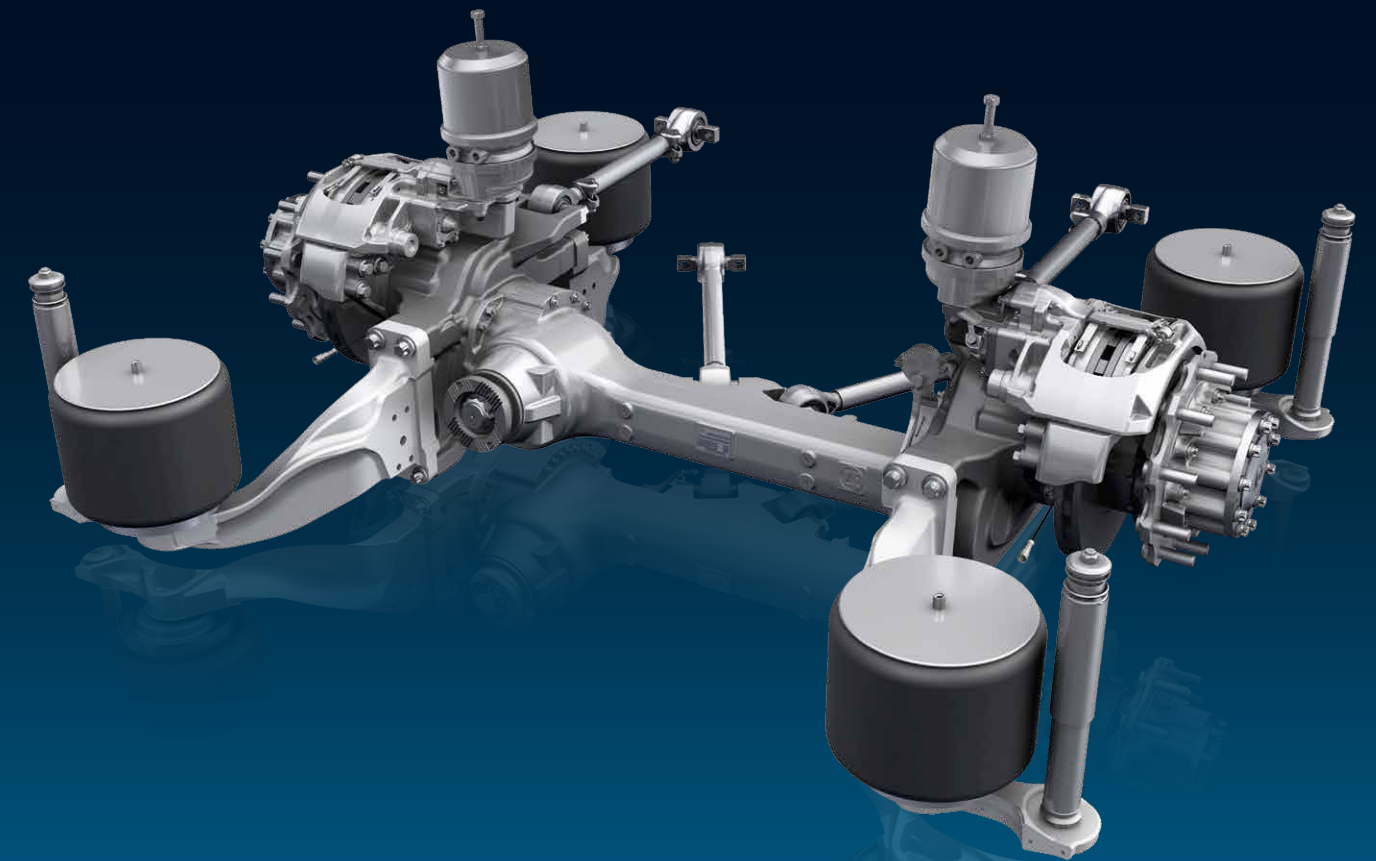
Mit optimiertem Wirkungsgrad, Gewicht und Ölhaushalt sowie verstärkter Verzahnung und verbesserter Akustik hat sich die vierte Generation der Niederflur-Portalachse AV 133 im Markt etabliert. Ein neues Wirkungsgradpaket bietet zusätzliche Vorteile.

Sparen durch höhere Leistung – das verspricht das optionale Wirkungsgradpaket. ZF-Simulationen zeigen, dass ein Dieselbus innerhalb der ersten fünf Jahre bis zu 750 Liter Kraftstoff weniger verbraucht. Alternativ erhöht sich die Reichweite eines elektrisch getriebenen Busses um bis zu 3300 Kilometer. Verlängerte Ölwechselintervalle helfen die Wartungskosten zu senken und den Ölverbrauch zu verringern. Die CO₂-Emissionen gehen um 2000 Kilogramm zurück. Bereits nach drei Jahren hat sich das Wirkungsgradpaket amortisiert.

Inhalt des Paketes sind ein reibwertoptimierter Portaltrieb, ein Membran-Achsentlüfter sowie das teilsynthetische Öl ZF-Ecofluid XL. Der von ZF speziell entwickelte Membran-Entlüfter verhindert den Ölaustritt und macht einen Wassereintritt bei sachgemäßer Wartung und Verwendung praktisch unmöglich. Beim Fahrzeughersteller entfällt die komplizierte Verlegung des Entlüfter-Schlauches.

Diese drei Maßnahmen verringern die Verluste im Achssystem um 12 bis 18 Prozent. Das Öl muss statt alle 180 000 nur noch alle 300 000 Kilometer gewechselt werden. Dabei ist die AV 133 mit Wirkungsgradpaket komplett einbaugleich zur Standardachse, sodass Fahrzeughersteller jederzeit umstellen können.

Auch künftigen gesetzlichen Regelungen zur Energieeinsparung kommt das Wirkungsgradpaket entgegen: Voraussichtlich ab 2021 unterliegen Busse innerhalb der Europäischen Union der CO₂-Regulierung und müssen mit dem Energieverbrauchszeichen „gelabelt“ werden. Mit dem Wirkungsgradpaket werden in der VECTO-Simulation (Vehicle Energy Consumption Calculation Tool) bessere Ergebnisse erzielt als mit der Standardachse.



geringere Verluste im Achssystem
bis zu

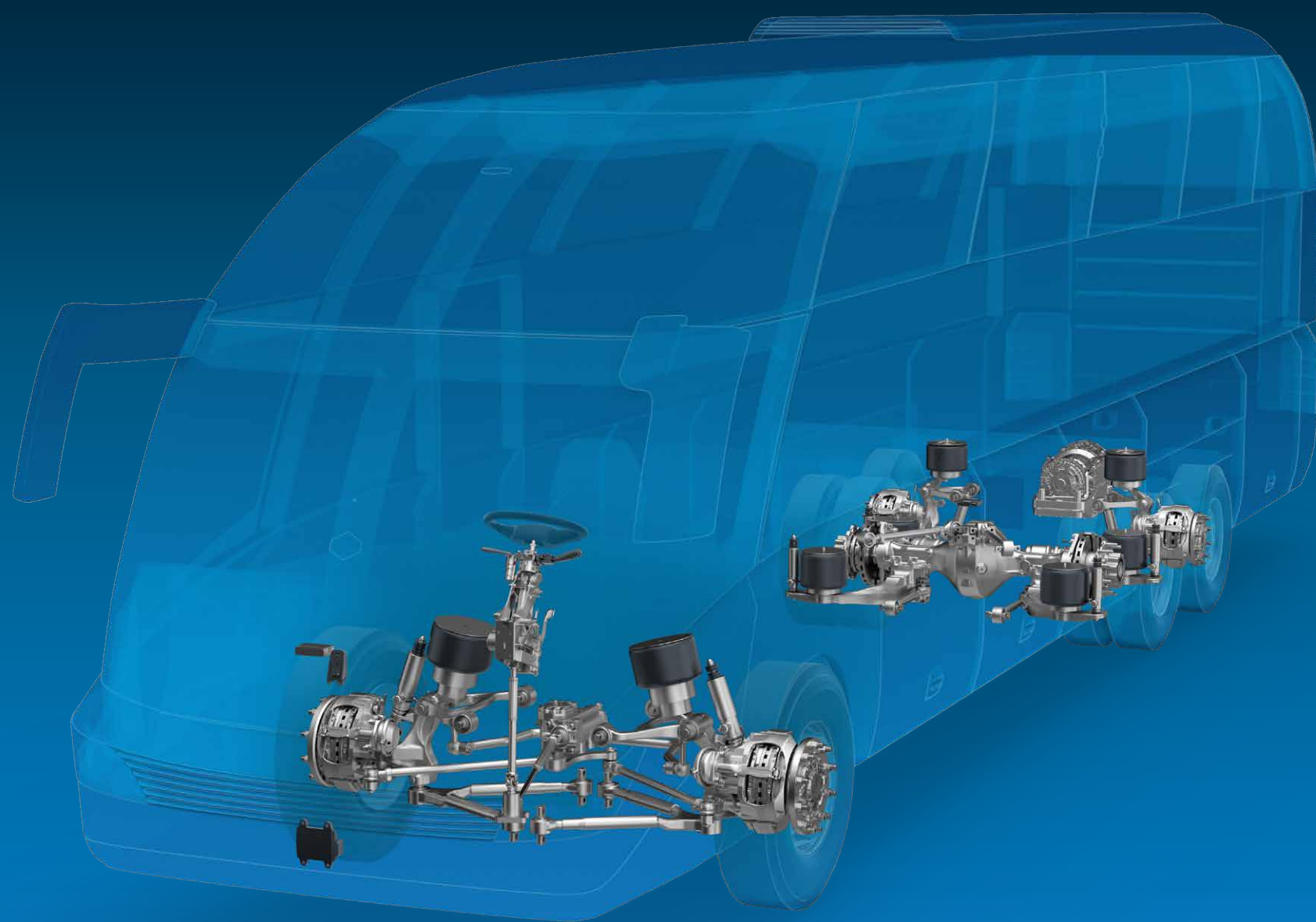
18 %



Ihre Vorteile auf einen Blick

- Reduzierung der CO₂-Emissionen
- Senkung des Kraftstoffverbrauches
- Effizienzsteigerung durch Membranentlüfter
- Erweiterung der Ölwechselintervalle auf 300 000 km mit ZF-Ecofluid XL
- Einbaugleich zur Standardachse AV 133

Systemkompetenz Reisebus



Wenn Menschen auf Reisen gehen, überzeugt der moderne Reisebus mit Sicherheit, Komfort, Kraft und Wendigkeit. Ein Muss! Wir wollen, dass Fahrgäste und Fahrer entspannt unterwegs sind – mit ZF-Komplettsystemen. Hier fassen wir jahrzehntelange Erfahrung in der ZF-Fahrwerk- und Antriebstechnologie für Sie zusammen.

Ideale Abstimmung: Alle sitzen im selben Bus.

ZF-Antriebs- und Fahrwerktechnik gehören zusammen. Gemeinsam arbeiten wir stetig an Systemlösungen wie der bis heute unschlagbaren Symbiose aus ZF-Hinterachs- und -Getriebesystemen. Für das Fahren in belebte Innenstädte mit Abgas-Limits bieten wir elektrische Hybridantriebe komplett mit Wechselrichter und Steuer Elektronik an. Auf der Fernstrecke hilft der Hybridantrieb beim Kraftstoffsparen.

ZF-Komponenten unterschiedlichster Art tragen zum Gesamterlebnis des Reisens bei: Kupplungen ebenso wie Achsstreben, Lenk- und Spurstangen, Radgelenke oder Stoßdämpfer. Sie alle sind daraufhin optimiert, im Zusammenspiel für Sicherheit im Verkehr zu sorgen, Fahrgästen und Busfahrern Komfort zu bieten, das Fahrzeug und die Straße zu schonen und den Verbrauch soweit wie möglich zu reduzieren.

Servolenkungen ermöglichen kraftsparendes Rangieren und stabilisieren das Fahrzeug bei Reisegeschwindigkeit. Die Lenksäulen sind stufenlos an die Bedürfnisse des Fahrers anpassbar; eine neue Lenkpumpe spart Energie.

Unsere Garantie: Technologisch hoch entwickelte Systeme speziell für Reisebusse. Erstklassige Beratung. Und weltweiter Service. Damit Sie immer weiter kommen.

EcoLife Coach – Automatgetriebe für den Reisebus

Bergige Strecken, viele enge Kurven, große Höhen bei reduzierter Motorleistung, dann wieder Überland oder Einsatz im Stadtbereich. Stop und Go. Langsam fahren. Häufiges Abbremsen und Beschleunigen. Deshalb gibt es EcoLife Coach.

Reisebusgetriebe sind gefordert. Und hier zeigt EcoLife Coach seine Vorteile gegenüber manuellen und automatisierten Schaltgetrieben - mit 25 Prozent mehr Drehmoment und ausgelegt auf eine deutlich höhere Lebensdauer, anspruchsvolle Strecken und Steigungen.

Bis zu 2300 Newtonmeter Drehmoment und 6 Gänge sorgen dank längerer Achsübersetzungen für hohe Durchschnittsgeschwindigkeiten mit niedrigen Motordrehzahlen.

Der Motor kann immer sein volles Moment bringen, ohne Aus- und Einkuppeln, ohne Geschwindigkeitsverlust beim Gangwechsel. Trotz zügiger Beschleunigung auch in Steigungen sind Schaltungen für die Reisenden nicht spürbar.

Einen wesentlichen Beitrag leistet das serienmäßig integrierte Fahrprogramm TopoDyn Life, das topografie- und fahrwiderstandsabhängig die jeweils verbrauchs-optimale Schaltstrategie aktiviert. Die Bremskraft wird automatisch angepasst. Kraftstoffverbrauch und Geräuschentwicklung bleiben auf niedrigem Niveau.

Der Primärretarder ist nicht von der Abtriebsdrehzahl abhängig, deshalb liefert er maximale Verzögerung fast bis zum Stillstand.

Das duale Kühlsystem mit Getriebe- und Retarderwärmtauscher schützt zuverlässig vor Überhitzung und verlängert somit die Ölwechselintervalle.

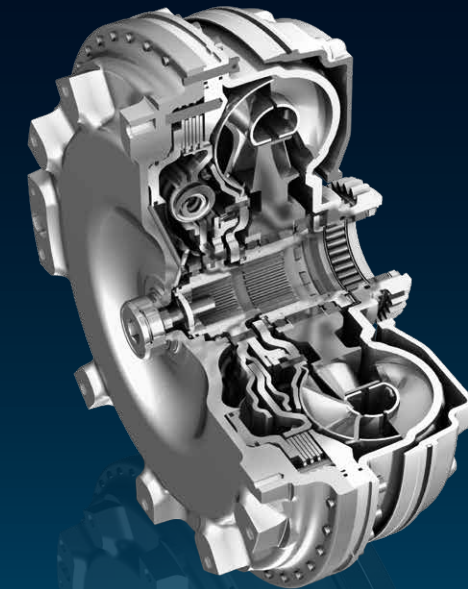
Für hohe Anforderungen entwickelt

Der im weiterentwickelten EcoLife-Getriebe verwendete Drehmomentwandler ist noch leistungsfähiger als sein Vorgänger. Mit dem verstärkten Wandlerdeckel ist er auf Motormomente bis 2300 Newtonmeter ausgelegt.

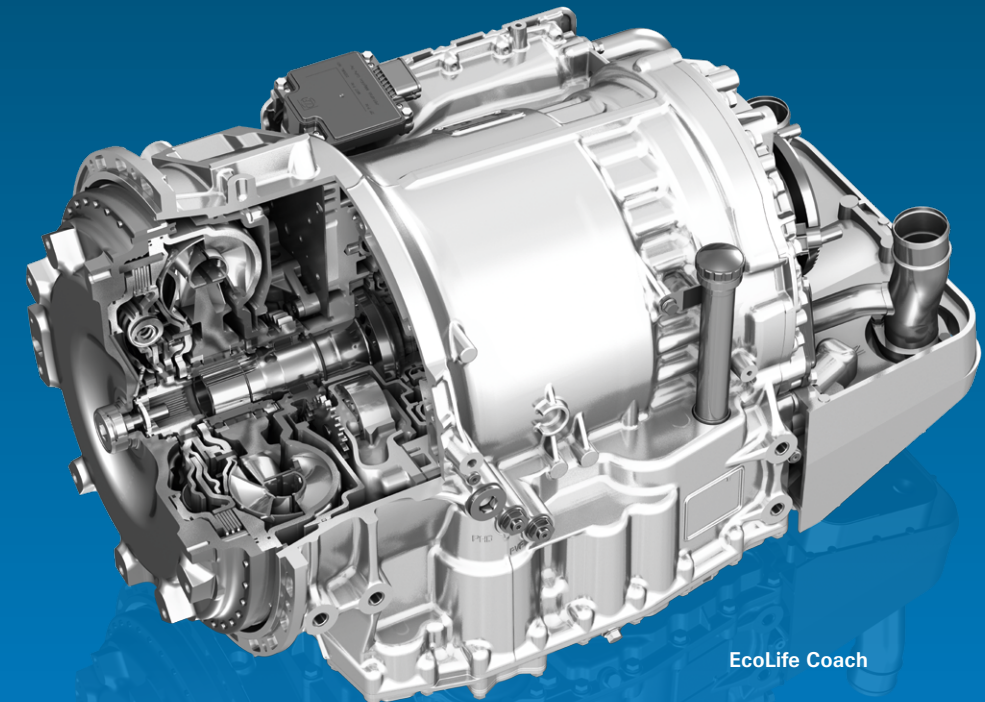
Die Wandlerüberbrückungskupplung trägt maßgeblich zur Kraftstoffreduzierung bei. Nach kurzer Anfahrphase wird der Wandler überbrückt, was maximale Energieeffizienz garantiert.

Dank serienmäßig eingebauten Torsionsdämpfers können die Schaltdrehzahlen gesenkt werden, sodass der Motor in niedrigen Drehzahlen laufen kann. Langsames Rangieren ohne Kupplungsverschleiß wird möglich.

Die Kompetenz hinsichtlich Getriebe und Antriebsstrang, gewonnen aus jahrzehntelanger Erfahrung in der Zusammenarbeit mit unterschiedlichsten Fahrzeugherstellern, bündeln wir in einer qualifizierten und immer aufs Neue sehr individuell angepassten Antriebsstrangberatung für Sie.



Drehmomentwandler



EcoLife Coach

TraXon

Komfortabel, sparsam und sehr leise

Komfort und Verbrauchseinsparungen, weniger Gewicht und mehr Leistung, höhere Lebensdauer und weniger Wartung – mit dem automatischen Getriebesystem TraXon sind wir auf dem besten Weg zu einem neuen Effizienz-Standard.

Herzstück ist ein vielseitiges Grundgetriebe in sehr kompakter, robuster Bauweise – mit dem höchsten Getriebewirkungsgrad seiner Klasse. Das platzsparende Design und neu konstruierte Radsätze machen TraXon zum Benchmark beim Leistungsgewicht.

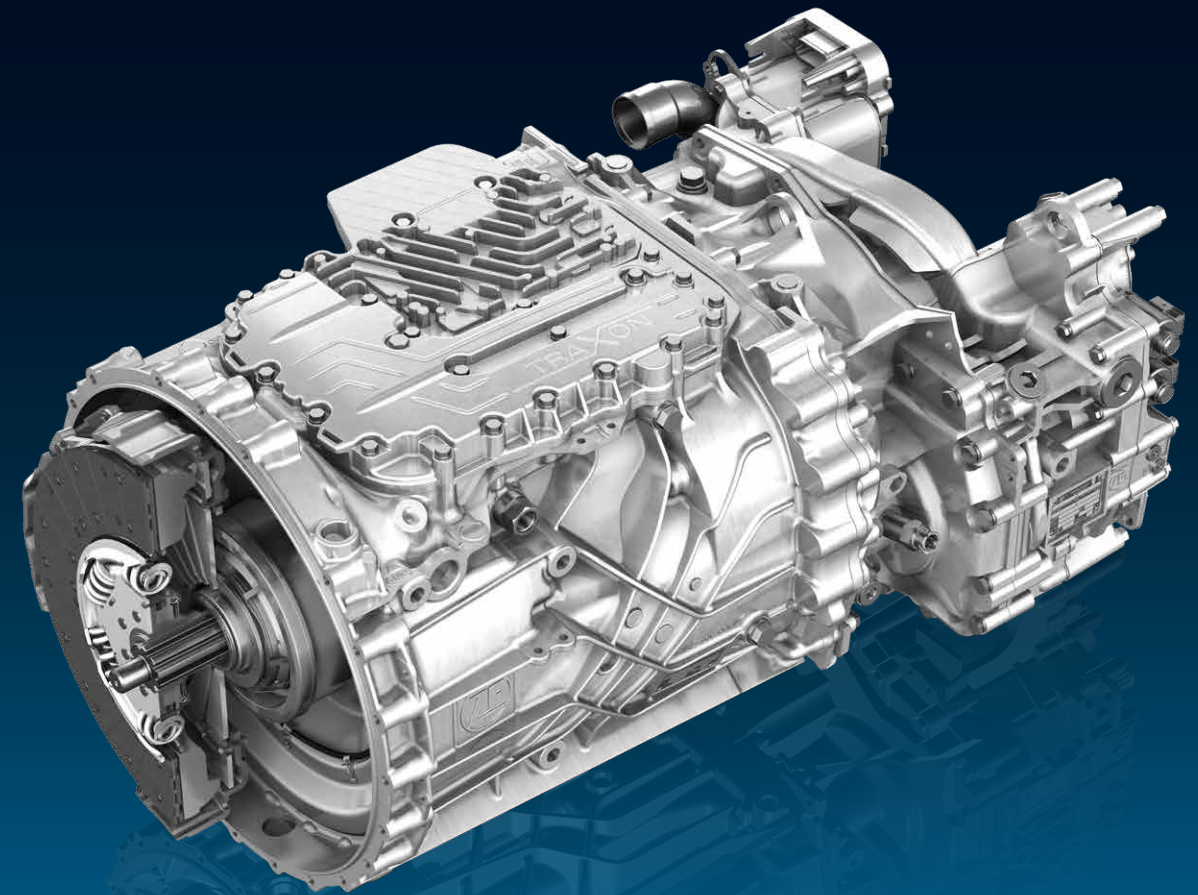
Das Getriebe kann Drehmomente bis 2800 Newtonmeter übertragen. Dank verschiedener konstruktiver Maßnahmen wie optimierter Gehäusegeometrie, wälzgeschliffener Zahnräder und eines integrierten Rasseldämpfers im Rückwärtsgang liegt das Geräuschniveau um ein Drittel unter dem seines Vorgängers.

TraXon ist modular aufgebaut und lässt sich mit zusätzlichen Systemen kombinieren. Die verschleißfreie ZF-Getriebebremse Intarder mit bis zu 4000 Newtonmeter Bremsmoment ist im Getriebegehäuse integriert und kann in das Bremsenmanagement-System des Fahrzeugs eingebunden werden. Durch den gemeinsamen

Ölkreislauf kann der Intarder das Getriebeöl kühlen oder schnell auf die optimale Betriebstemperatur aufheizen.

Die vorausschauende Schaltstrategie PreVision GPS bietet die Möglichkeit, das Getriebe mit GPS-Daten und digitalem Kartenmaterial zu vernetzen. So können unnötige Schaltungen vermieden werden. Weitere Funktionen unterstützen den Fahrer beim Rangieren, Berganfahren oder sparen Kraftstoff im Start-Stopp-Betrieb. Auf diese Weise kommt der Bus im Durchschnitt sparsamer und gleichzeitig schneller voran.

Dank der Kupplung mit integriertem Torsionsschwingungsdämpfer werden weniger Schwingungen vom Motor ins Getriebe übertragen. Die konzentrische Kupplungsbetätigung ConAct arbeitet sanft, sodass sich die Belastungen des Antriebsstrangs auf ein Minimum reduzieren.



Getriebewirkungsgrad
im Direktgang

99,7 %



Ihre Vorteile auf einen Blick

- Hoher Drehmomentbereich bis zu 2800 Nm und extreme Getriebespreizung für weniger Kraftstoffverbrauch
- Reduziertes Getriebegetöse
- Intarder: integrierte verschleißfreie Zusatzbremse
- ConAct erhöht die Lebensdauer der Kupplung
- zahlreiche neue Software-Funktionen
- Perfekt auf das Getriebesystem abgestimmte Kupplung

Automatische und manuelle Getriebe

Mit unterschiedlichsten Getrieben wird ZF anspruchsvollen Märkten und Einsatzzwecken gerecht. Was überzeugt: das Preis-Leistungsverhältnis und die Effizienz im Betrieb – und der spürbare Komfort für Fahrer und Fahrgäste.

Für Schul- und Midibusse bietet ZF das vollautomatische 8-Gang-Lastschaltgetriebe PowerLine. Dank intelligenter Elektronik und verschleißfrei arbeitendem Drehmomentwandler liegen die Kraftstoffeinsparungen im zweistelligen Bereich. Der integrierte Doppel-Torsionsdämpfer reduziert Schwingungen, macht das Fahren leiser und erhöht den Fahrkomfort deutlich.

Die intelligente Getriebesteuerung hält viele Fahrfunktionen bereit. Von der besonders langsam übersetzten Rangier-Funktion für exaktes Positionieren des Fahrzeuges über die Anfahrhilfe am Berg bis zur Start-Stopp-Unterstützung.

EcoShift als modular aufgebaute 6-Gang-Getriebebauweise ersetzt klassische 6-Gang-Getriebe in Stadt-, Überland- und Reisebussen und zeichnet sich durch den erhöhten Wirkungsgrad und Bedienkomfort aus.

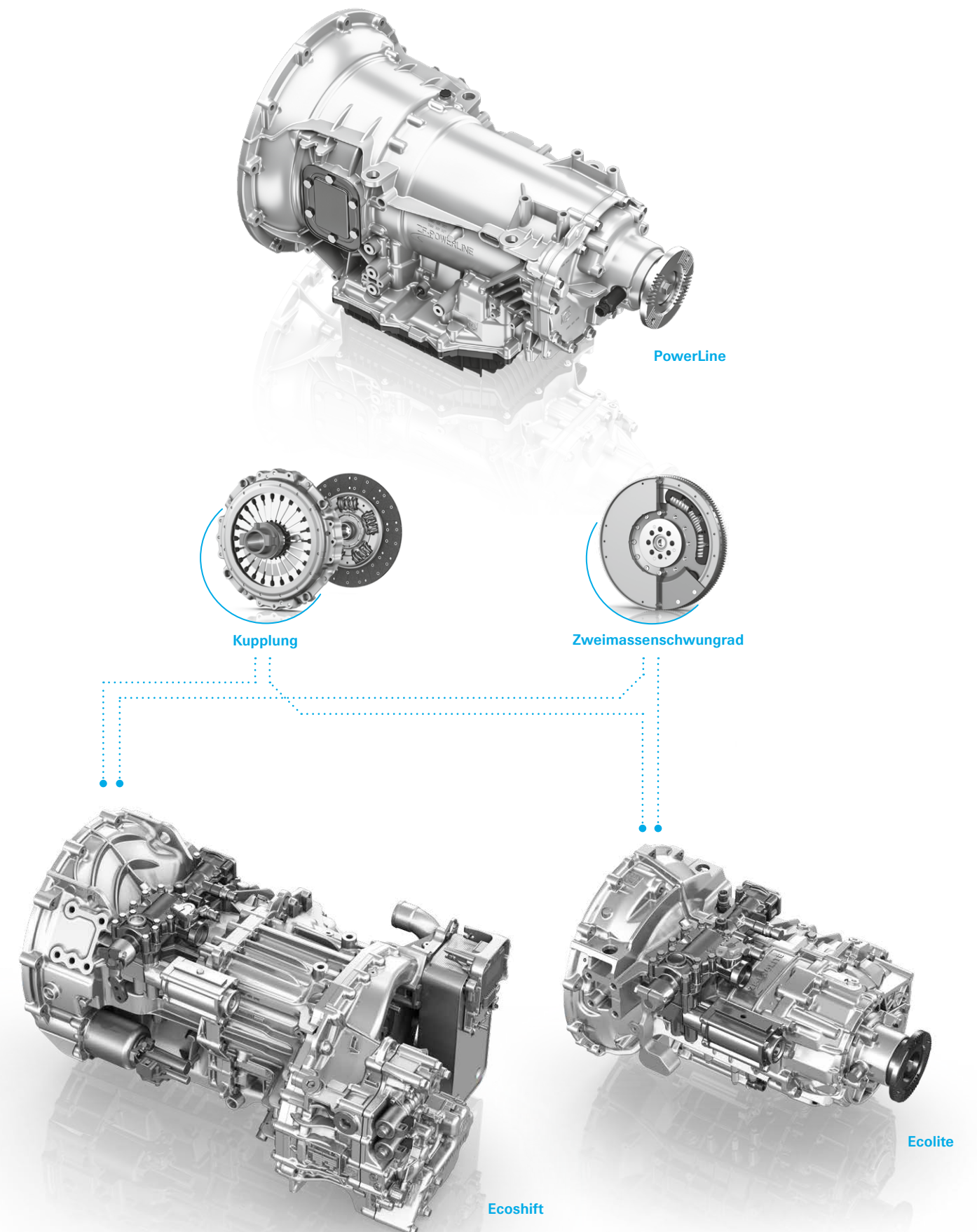
Das Schalten ist leicht und präzise, geräuschoptimiert, das Getriebe selbst leicht und kompakt. Vorteil dank der Druckölschmierung: geringere Panschverluste.

Mögliche Erweiterungsmodule sind die Schaltunterstützung ServoShift, der ZF-Intarder und die Zusatzkühlung.

Für leichter motorisierte Busse komplettiert Ecolite die Reihe manueller Getriebe. Auch Ecolite ist dank modernster Synchronsteuertechnologie leicht zu schalten und lauffähig.

Kommen Getriebe und Kupplung aus einer Hand, ist mit Einscheibenkupplungen für gedrückte oder gezogene Anwendungen ein spürbarer Beitrag zum wirtschaftlichen Betrieb gegeben. Die spezielle Kupplungsauslegung ist für jede Applikation sichergestellt, die Kupplung optimal auf das Getriebe abgestimmt. ZF-Kupplungssysteme werden auch von Fahrzeugherstellern in aller Welt geschätzt.

Eine herausragende Entkopplung der Motorungleichförmigkeiten gelingt mit dem Zweimassenschwungrad, das Rassel- und Brummgeräusche endlich unterbindet.



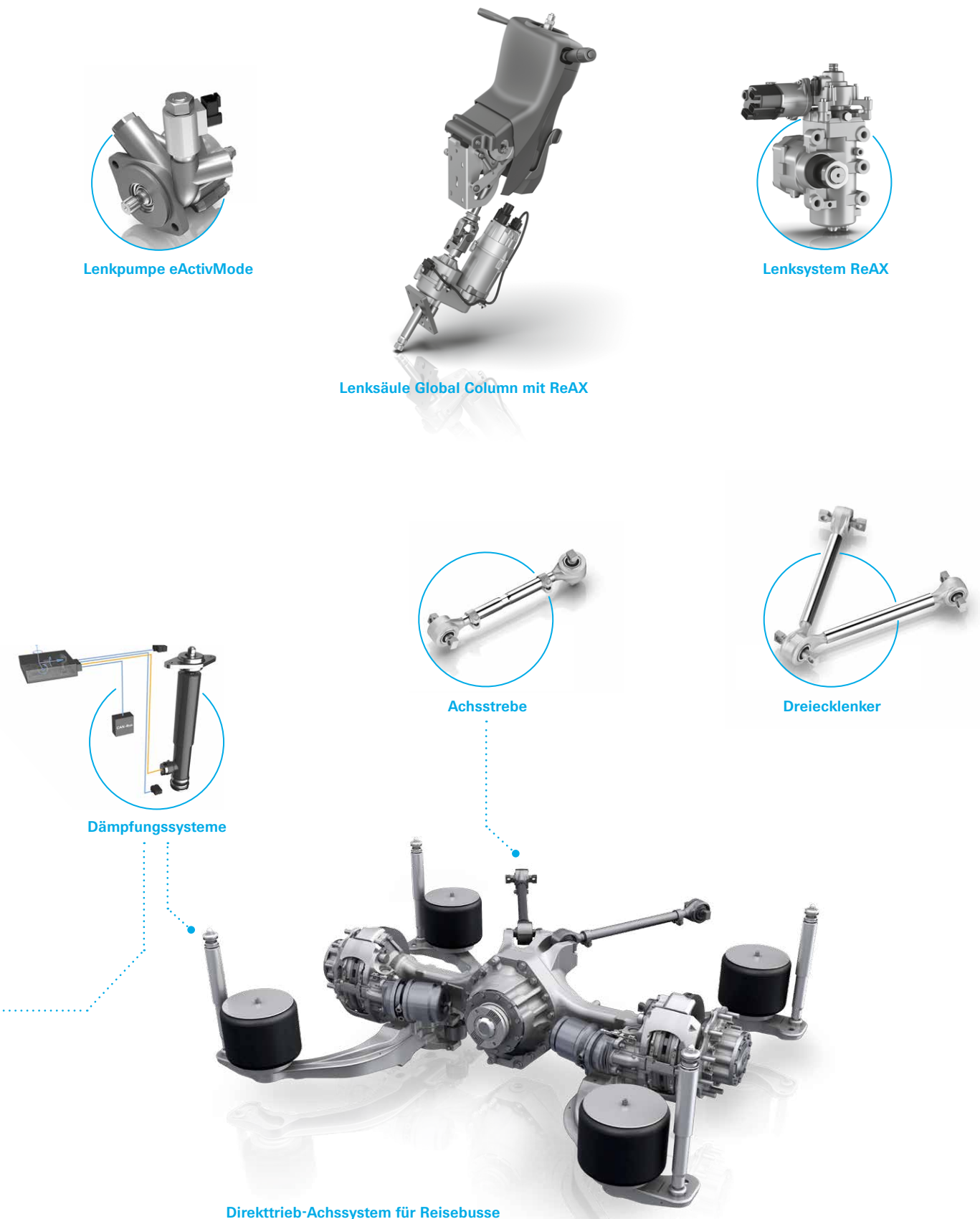
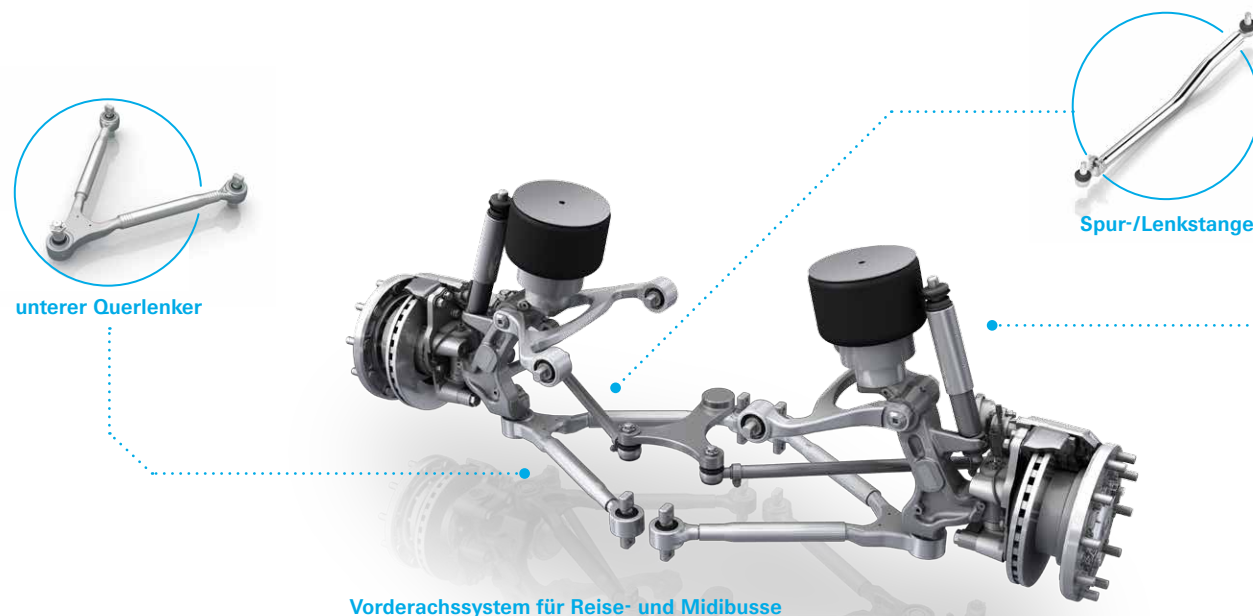
Antriebs- und Fahrwerktechnik für Reisebusse

Das steht fest: Nur speziell für Reisebusse entwickelte Achssysteme garantieren Sicherheit und Komfort, ohne die Fernreisen heute undenkbar sind.

Die Entwicklung von Einzelradaufhängungen erfolgt nach dem Doppelquerlenkerprinzip. Fahrgäste wie Fahrer, auch von Midibussen, profitieren dank geringer Seitenneigung und vergleichsweise kleinem Wendekreis vom Gefühl aktiver Sicherheit, die aus verbessertem Fahrzeughandling und hoher Lenkungspräzision erwächst. Speziell für Reisebusse entwickelte Hinterachssysteme zeichnen sich durch Gewichtsreduktion, hohe Laufruhe, reduzierte Gelenkwellen-Beugewinkel und servicefreundliche Kompaktlager aus. Das Achssystemgewicht mit Federungs- und Aufhängungsteilen liegt bei unter 1000 Kilogramm, ohne Stabilitäts-Kompromisse. ZF-Achsstreben verbinden die Achse längs, quer oder diagonal mit dem Rahmen. Mit der exakten Achsführung tragen sie zur Verminderung des Reifenverschleißes bei. Dreiecklenker dienen der Aufnahme von Längs- und Seitenkräften und übernehmen in Verbindung mit den Achsstreben sämtliche Achsführungsaufgaben.

Hier verbinden sich intelligenter Leichtbau und Funktionsoptimierung mit Kostenreduktion und der Verbesserung der fahrdynamischen Eigenschaften. Das Fahrwerk als Sicherheitskomponente steht dabei immer an erster Stelle. Das schätzen auch unsere Kunden, die ZF-Komponenten, z.B. Stabilisatoren oder Dämpfungssysteme, einsetzen.

Die THP-Serie der Lenkgetriebe bietet außerordentlichen Lenkcomfort, ein kompaktes Design und beste Leistungs- und Zuverlässigkeitswerte. Die eActivMode-Lenkpumpe nutzt Fahrzeugsignale wie Drehzahl, Geschwindigkeit und Lenkanforderung, um den Pumpendurchfluss an die jeweils aktuelle Leistungsanforderung anzupassen. ReAX als Kombination von hydraulischer Servolenkung und elektrischem Aktuator verringert die Lenkkräfte beim Rangieren und stabilisiert das Fahrverhalten bei hohen Geschwindigkeiten. Die Global-Column-Serie anpassbarer Lenksäulen sorgt für maximalen Fahrkomfort.



PCV

Dämpfertechnologie mit Plus bei Stabilität und Komfort

Der Komfortanspruch im Reisebus ist hoch. Hier setzt innovative Dämpfertechnologie an. Sie kommt von ZF. PCV bietet sofort Dämpfungskraft. Das Fahrzeug wird sehr früh stabilisiert. Hydraulische Geräusche werden deutlich reduziert.

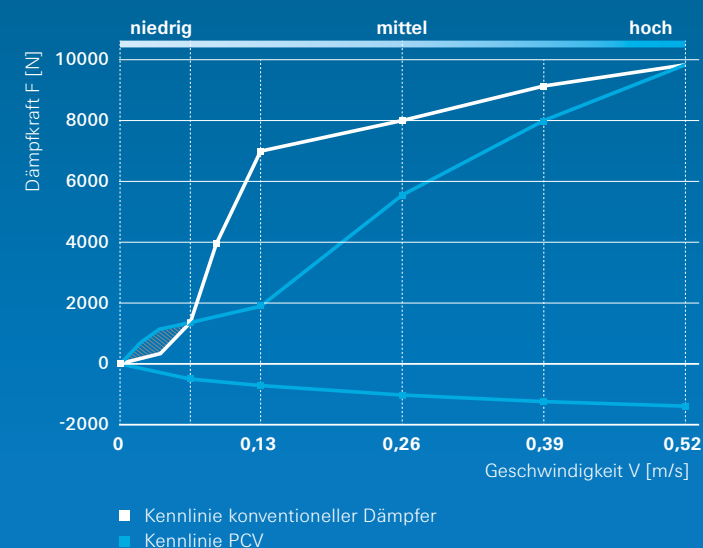
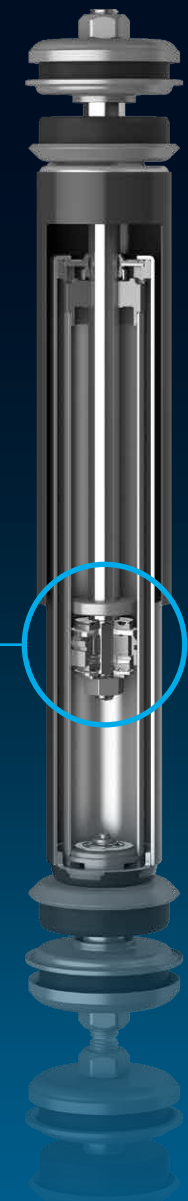
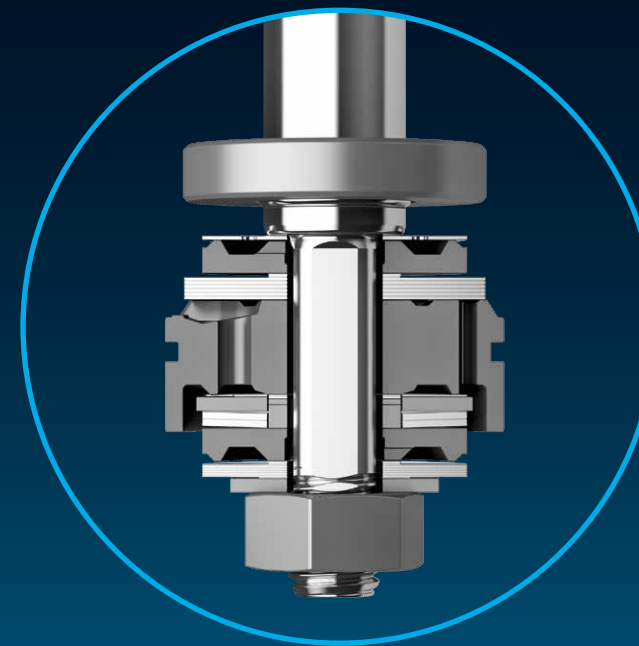
Mit unterschiedlichen Achs- und Motorkonzepten und der Positionierung von Batterien und Ladeaufbauten im Fahrzeug verändern sich Massenverteilungen und Schwerpunkte, was auch Auswirkungen auf Geräuschkulisse und Beschleunigungsverhalten mit sich bringt. Um das Wechselspiel einer Schwingung zwischen Achse und Aufbau möglichst rasch zum Abklingen zu bringen, benötigt das Fahrwerk Schwingungsdämpfer. Mit dem Premium Comfort Valve PCV fahren unterschiedlichste Busse richtig, ob mit Diesel- oder Elektroantrieb. Die Dämpfercharakteristik lässt sich exakt auf die Bedingungen des jeweiligen Fahrzeugs anpassen. Außerdem gelingt es mit PCV, hydraulische Strömungsgeräusche und die Übertragung dämpferfremder Geräusche in die angrenzenden Baugruppen zu minimieren.

Exakte Anpassung auf unterschiedlichste Busse

Herzstück der PCV-Technologie ist ein neues Kolbenventilkonzept. Es stehen zahlreiche Parameter zur Verfügung. Damit lassen sich Kennlinien erzeugen, die dem Kundenwunsch und den Anforderungen an das Fahrzeug noch genauer entsprechen. ZF setzt damit einen neuen Standard für Busse.

Sicherheit durch dosierte Dämpfungskraft

Ein starker Dämpfungkraftanstieg im Bereich niedriger Dämpfergeschwindigkeiten reduziert Roll- und Nickbewegungen auf ein Minimum. Bei mittlerer Geschwindigkeit sorgt die veränderte Ölführung für einen langsamen Anstieg der Dämpfungskraft. Um das Fahrzeug ohne Aufschaukeln und Nachschwingen des Fahrzeugaufbaus gleichmäßig stabil zu halten, steigt die Dämpfungskraft bei hohen Einfedergeschwindigkeiten wieder an.



Ihre Vorteile auf einen Blick

- Höherer Komfort ohne Stabilitätseinbußen
- Starke Dämpfung der Achsbewegungen bei niedrigen Einfedergeschwindigkeiten möglich
- Harmonischer Übergang in die nächsten Kraftniveaus
- Minimierung der Geräuschsituation im Fahrzeug
- Keine externen Regelsysteme

Weltweit vor Ort

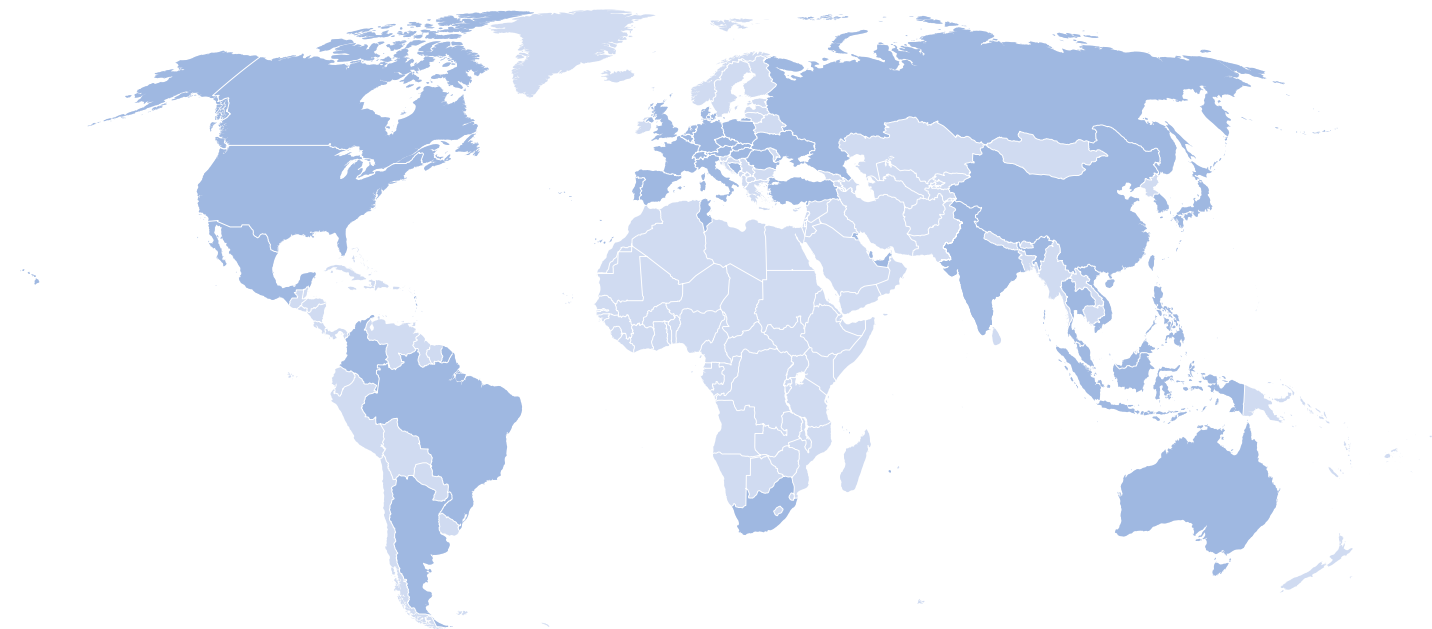
Mit weltweit über 700 Servicestützpunkten und Produktionsstandorten auf allen Kontinenten ist ZF immer in der Nähe, wenn Fahrer, Halter oder Flottenbetreiber fachgerechte Unterstützung brauchen.

Kunden auf der ganzen Welt vertrauen auf ZF-Produkte für Busse. Als Konsequenz auf den internationalen Bedarf ist der Weltkonzern ZF in jedem Markt präsent. So werden unsere Systemkomponenten jeweils an mehreren Standorten und auf mehreren Kontinenten hergestellt. Dabei spielen die Aspekte der Markterschließung durch Anpassung der Produkte an die spezifischen Marktanforderungen und Best-Cost-Country-Betrachtungen in Bezug auf Produktion und Beschaffung eine entscheidende Rolle. Das gilt für Getriebe ebenso wie für Kupplungskomponenten oder Fahrwerkteile.

ZF begleitet die internationale Expansion der etablierten Kunden und ergänzt gleichzeitig das Kundenportfolio um

Partner aus neuen Marktregionen. Damit kann ZF den internationalen Kunden auf allen Ebenen und in allen Regionen ein dichtes Netz an kompetenten Ansprechpartnern in direkter Nähe bieten.

Die weltweite Präsenz garantiert ebenso Service-Unterstützung in standardisierter ZF-Qualität. Gerade bei komplexen Wartungsleistungen oder einer Instandsetzung kommt es auf das Know-how von ZF an. Neben Ersatzteilen, Tauschaggregaten und Betriebsstoffen – etwa Getriebeöl – bietet ZF Services auch spezielle Wartungsprogramme für Flottenhalter, Schulungen für Kundenwerkstätten sowie die Anpassungen Ihrer Fahrzeuge an den speziellen Einsatzfall an.



Umfassende Serviceangebote aus einer Hand

Als Technologieführer sieht sich ZF nicht nur als Hersteller, sondern auch als zuverlässiger Partner, der Sie über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Fahrzeuge und Anwendungen hinweg begleitet. Überall dort, wo Sie uns brauchen, unterstützt ZF Services Sie mit einem eigenen flächendeckenden Service-Netzwerk und der gesamten Bandbreite an After-Sales-Leistungen aus einer Hand. Schnell, direkt und zuverlässig. Unsere starken Qualitätsprodukte und exzellenten Serviceleistungen im Überblick:

Extended Coverage Program (ECP)

Mit dem ZF-Programm zur Abdeckung des Reparaturrisikos sind Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten an Getriebe- und Achssystemen durch den ZF-Kundendienst abgedeckt. Dabei bezahlt der ZF-Vertragspartner einen Festbetrag und die ZF-Service-Organisation stellt den Service für die ZF-Getriebe des Flottenbesitzers bereit.

Life Cycle Cost Coverage Program (LCC)

Mit dem Abschluss des Programms zur Abdeckung der Lebenszykluskosten übernimmt ZF als Service-Dienstleister die präventive und korrektive Wartung der von ZF produzierten Getriebe und Achsen. So wird eine höchstmögliche Fahrzeugverfügbarkeit gewährleistet.

Antriebsstrang-Beratung

Ein Bus leistet das wirtschaftliche Optimum, wenn alle Komponenten des Antriebsstrangs – vom Motor über das Getriebe bis zur Hinterachse – präzise aufeinander abgestimmt sind. Die ZF-Spezialisten unterstützen Sie schon im Vorfeld und beraten Sie nicht nur bei der Getriebeauslegung, sondern auch bei der Ermittlung und Auslegung der Antriebsachse für Ihren konkreten Einsatzfall. Und: bei der anschließenden Feinabstimmung und Anpassung der Steuerungssoftware auf die konkreten Gegebenheiten.

Openmatics

Die Telematik-Plattform Openmatics erfasst mit einer On-Board-Unit im Bus die Betriebsdaten des Fahrzeugs wie des Getriebes und versendet sie fortlaufend an ein Web-Portal. Hier werden sie von verschiedenen Anwendungen („Apps“) ausgewertet.

Die Ergebnisse stehen weltweit einem zugelassenen Benutzerkreis zur Verfügung, der sie zeitgleich verwenden kann. EcoLife unterstützt Openmatics – die modernste Telematik-Plattform auf dem Markt!

Ersatzteilgeschäft, Remanufacturing, technische Trainings und mehr

Von einer Vielzahl an Logistikstandorten aus liefern wir just-in-time Originalersatzteile der verschiedenen ZF-Produktmarken. Darüber hinaus bieten wir die industrielle Aufarbeitung inklusive Gewährleistung für ZF- und Non-ZF-Produkte wie Kupplungen, Wandler, Lenkungen und Getriebe an.

Selbstverständlich können wir Flottenbetreiber und Kfz-Werkstätten auch technisch schulen. Das übernehmen unsere Spezialisten für die Wartung und Reparatur von ZF-Aggregaten. Außerdem stellen wir umfangreiche Dokumente wie Kataloge, Reparatur- und Montageanleitungen bereit.

Der ZF-Konzern

Wegweisende Technologien für die Mobilität der Zukunft

Mit dem klar definierten Ziel, intelligente Mobilität zu ermöglichen, ist ZF führender Technologiekonzern mit umfassenden Systemlösungen. Qualität, Technologieführerschaft und Innovationskraft prägen seit mehr als 100 Jahren die Identität von ZF. Aber auch für die Zukunft haben wir in der Unternehmensstrategie 2025 unsere Motivation und Verpflichtung definiert, die Mobilität mit richtungsweisenden Technologien sicher, effizient und nachhaltig zu gestalten.

Ziel ist es, autonom fahrenden Fahrzeugen das Sehen, Denken und Handeln beizubringen. Wir orientieren uns am Leitbild „Vision Zero“, einer Welt ohne Unfälle und ohne Emissionen. Mit der Entwicklung effizienter und elektrischer Antriebe und seinem umfangreichen Portfolio verbessert ZF Mobilität und Dienstleistungen nicht nur für Pkw, sondern auch für Nutzfahrzeuge und Industrietechnik-Anwendungen.

Dabei kooperieren wir mit oft hochspezialisierten Partnern, beteiligen uns an vielversprechenden Start-ups oder gründen selbst weltweit Innovations- und Technologiezentren.

Bei der Produktentwicklung setzt ZF auf die sorgfältige Auswahl von Materialien und nutzt Lebenszyklusanalysen, um das Design von Produkten mit jeder Generation zu verbessern. Klimaschutz, der schonende Umgang mit natürlichen Ressourcen und umweltverträgliche Produktgestaltung bilden die Grundlage unserer weltweit geltenden Umweltpolitik.

Da ZF seine Produkte weltweit an 230 Standorten in 40 Ländern fertigt, spielen die Beschaffung und der Transport von Komponenten eine große Rolle für eine nachhaltige Wertschöpfungskette. Wir setzen auf die Strategie „local for local“ und kaufen dort, wo Materialien oder Komponenten benötigt werden. Dies schont die Umwelt durch verkürzte Transportwege und leistet gleichzeitig einen Beitrag für den Wohlstand der lokalen Wirtschaft und Gesellschaft.



ZF Friedrichshafen AG

Division Nutzfahrzeugtechnik
88038 Friedrichshafen
Deutschland

Telefon +49 7541 77-0
zf.com/bus