

# MIT SYSTEM: MENSCHEN BESSER BEWEGEN

SYSTEMKOMPETENZ IM BUS







Inhalt	Seite
FREIE FAHRT RICHTUNG ZUKUNFT	4
SYSTEMKOMPETENZ STADTBUS	6
ECOLIFE	8
VORDERACHSSYSTEME UND FAHRWERKTECHNIK FÜR STADTBUSSE	10
HINTERACHSSYSTEME UND FAHRWERKTECHNIK FÜR STADTBUSSE	12
ELEKTROPORTALACHSE AVE 130	14
SYSTEMKOMPETENZ REISEBUS	16
ECOLIFE COACH	18
TRAXON	20
AUTOMATISIERTE UND MANUELLE GETRIEBE	22
ANTRIEBS- UND FAHRWERKTECHNIK FÜR REISEBUSSE	24
PCV	26
WELTWEIT VOR ORT	28
UMFASSENDE SERVICEANGEBOTE AUS EINER HAND	29
DER ZF-KONZERN	30

# SYSTEM STATT KOMPROMISS

Mobilität bewegt uns alle. Dabei wird der Platz auf den Straßen mit dem wachsenden Verkehrsaufkommen immer knapper. Die Konsequenz: der Umstieg auf den öffentlichen Personenverkehr. In der Stadt, über Land, überall. Seit Jahren haben wir zum Ziel, die Zufriedenheit von Reisenden, Fahrern und Betreibern zu steigern, Kosten zu senken und Schadstoffe zu verringern – und das mit System.

Unser Prinzip: alles aus einer Hand, mit dem sicheren Zusammenspiel aller Komponenten. Schließlich soll der Umstieg auf den Bus die spürbar positive Alternative zu Individualverkehr, Verkehrsfarkt und Umweltbelastung sein. Das gilt auch für komfortables Reisen.

Gemeinsam sind wir auf dem besten Weg!



# FREIE FAHRT RICHTUNG ZUKUNFT

Innovationen treiben wir mit dem Ziel der Effizienz und Sicherheit für Hersteller, Flottenhalter, Fahrer und Passagiere voran. Unsere Prämisse: positive Auswirkungen auf die Umwelt und die Berücksichtigung gesellschaftlicher Erfordernisse.

Die Bedürfnisse unterschiedlicher Regionen der Welt unterscheiden sich in hohem Maße. Was doch immer erkennbar ist: die zunehmende Urbanisierung, ein steigendes Fahrzeugaufkommen, klimatische Veränderungen, dabei das Bedürfnis nach nahtloser Mobilität. Busse sind flexibel für unterschiedlichste Aufgaben und wechselnde Einsatzbereiche unterwegs.

In diesem Spannungsfeld haben wir als Spezialist für Getriebe- und Fahrwerksysteme im Zusammenschluss mit TRW unseren Vorsprung in Richtung Elektronik, Sensorik und Sicherheitstechnik ausgebaut und können das gesamte Spektrum der Mobilitätsbedürfnisse abdecken. Die Mechanik intelligent machen, das ist unser Ansatz. Und damit ist der Weg frei für Zukunftsthemen wie E-Mobilität und assistiertes bzw. autonomes Fahren.

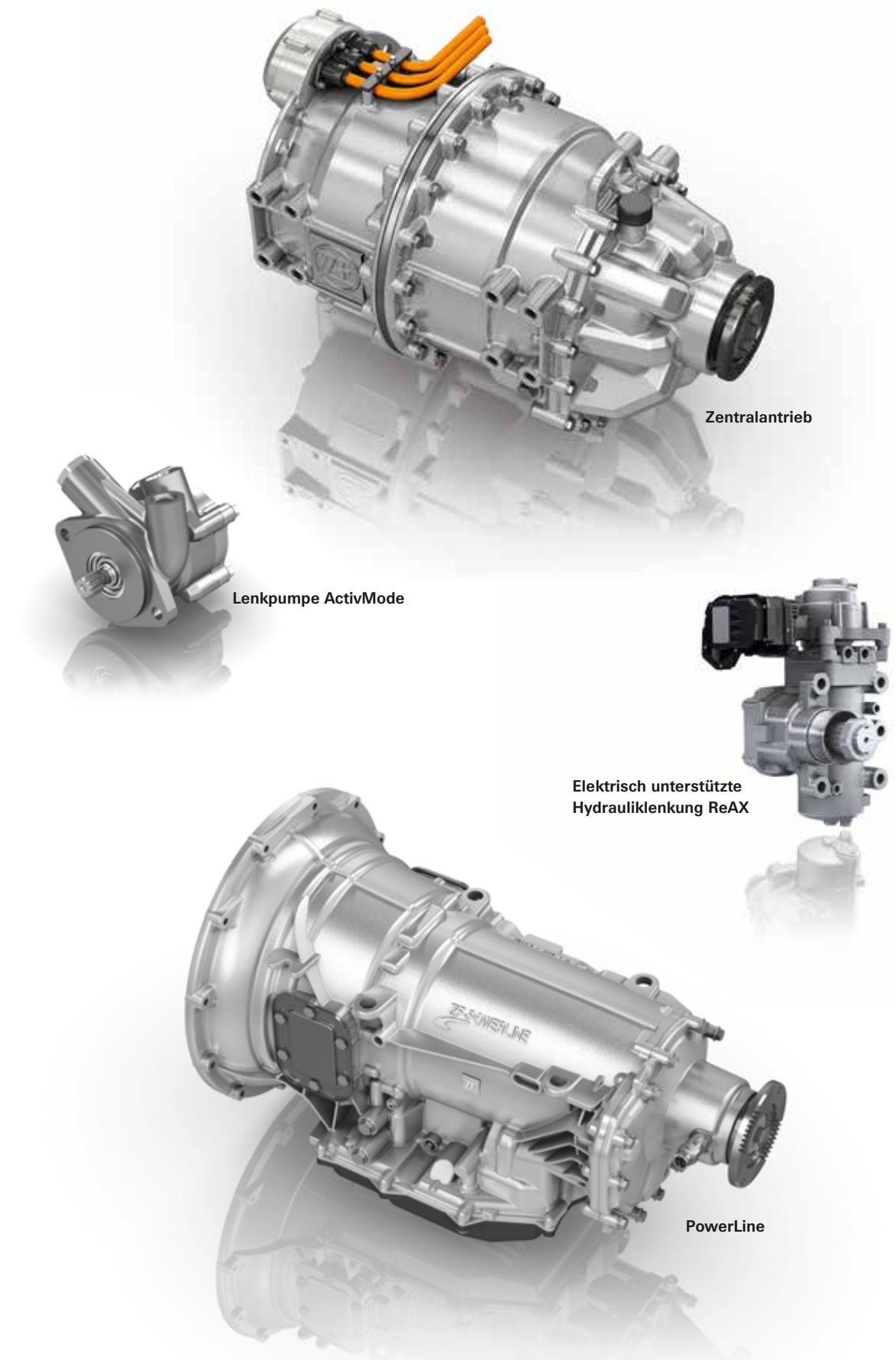
So ist beispielsweise die ZF-Elektroportalachse AVE 130 geeignet für Energiequellen von heute und morgen und wesentlich für den Erfolg emissionsfreien elektrischen Fahrens.

Mit dem Wissen um aktuelle Markterfordernisse und dem Verständnis für künftige Bedürfnisse entstehen aber auch Lösungen wie der elektrische Zentralantrieb im Stadtbuss. Zum Entkoppeln des Generators von den Drehschwingungen des Verbrennungsmotors bietet ZF anschaubare Torsionsdämpfer an. Im Fahrwerk passt die PCV-Ventiltechnologie die Dämpfercharakteristik noch genauer an die Bedingungen des Fahrzeugs an und minimiert hydraulische Strömungsgeräusche ebenso wie die Übertragung dämpferfremder Geräusche in angrenzende Baugruppen. Und mit der Weiterentwicklung erfolgreicher Produkte stellen wir uns neuen Herausforderungen.

Auf Basis des bereits im Transporter erfolgreichen 8-Gang-Automatgetriebes 8HP prüfen wir den Markbedarf für die Neuentwicklung eines Automatgetriebes zur Verwendung in Schul- und Midibussen. Im neuen PowerLine-Getriebe kommt ein neu entwickelter Drehmomentwandler einschließlich Torsionsdämpfer zum Einsatz. Dessen hervorragende Schwingungsentkopplung, die selbst bei niedrigen Drehzahlen wirksam ist, ermöglicht ein frühes Schließen der Wandlerüberbrückungskupplung. Dank des hocheffizienten Radsatzes lässt sich so eine signifikante Kraftstoffverbrauchsreduktion realisieren.

Bei den Achssystemen tragen sowohl Querlenker im Leichtbaudesign als auch Radgelenke mit ihren gezielten elastokinematischen Eigenschaften und die auf unsere Produkte abgestimmten Dämpfer zum hohen Fahrkomfort ohne Stabilitätseinbußen bei.

Für minimale Komplexität entwickelte Lenkpumpen mit ActivMode erreichen eine einzigartige Strömungs-Logik. Diese spart Energie und bis zu 50 Prozent Kosten gegenüber anderen hydraulischen Servolenkungen. Die elektrisch unterstützte hydraulische Lenkung ReAX als Kombination von hydraulischer Servolenkung und elektrischer Zahnstangenlenkung eröffnet neue Möglichkeiten für Nutzfahrzeuge: Durch die Verringerung der Lenkkräfte beim Rangieren und durch die Stabilisierung im Fahrverhalten bei hohen Geschwindigkeiten können künftig auch automatische Fahrfunktionen unterstützt werden.



# 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.



## Freie Fahrt für durchgängige Lösungen

Größtmögliche Zuverlässigkeit und Effizienz ergeben sich, wenn alle Komponenten ineinander greifen. Und das ist auch unser System-Gedanke.

Wie in der Kombination des ZF-Automatikgetriebes EcoLife und des ZF-Portalachssystems AV 133 bilden maßgeschneiderte Achsübersetzungen im Zusammenspiel mit feinstufigen Getriebeübersetzungen die Voraussetzungen 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: Ankommen ohne umzusteigen.

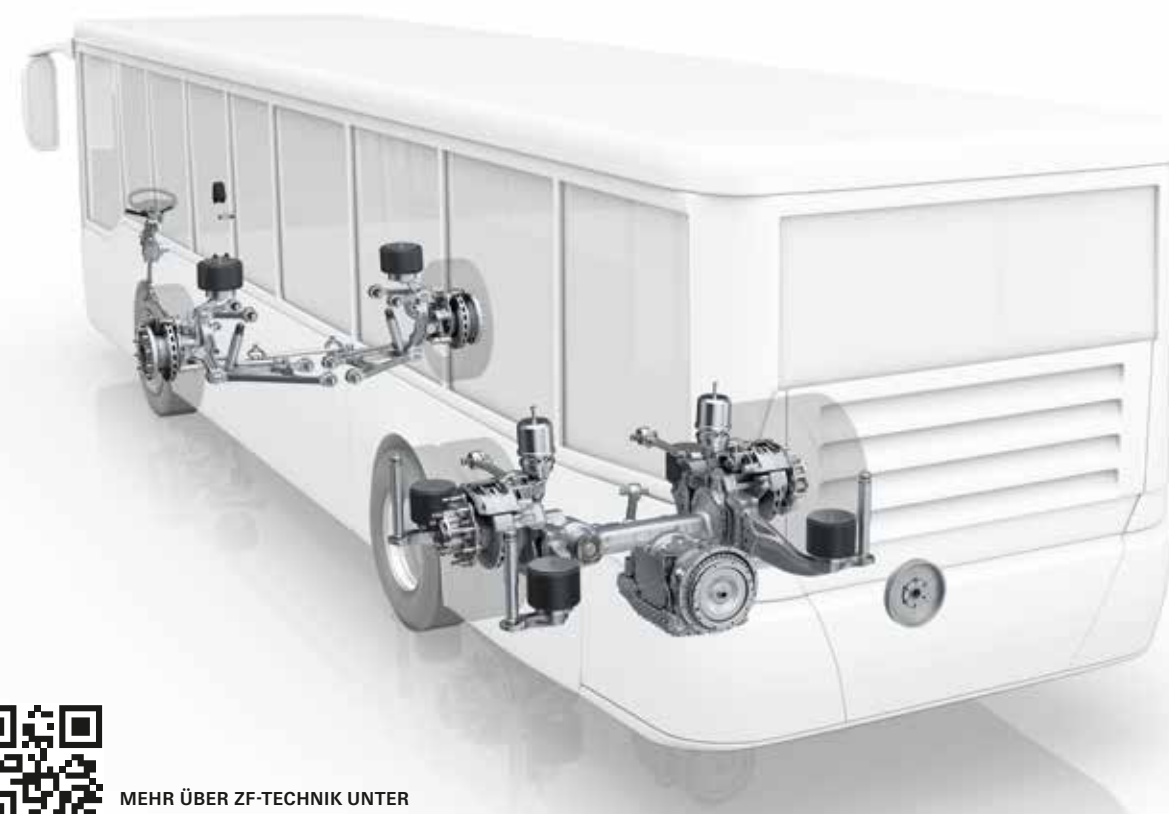
## Positiver Nebeneffekt

Harmonisches Fahrverhalten und eine fließende Übergabe des Bremsmoments vom Getrieberetarder zu den Radbremsen.

## Produktübergreifende Kompetenz aus einer Hand: Ankommen ohne umzusteigen

Unsere Antriebsstrangberatung unterstützt dabei, aus einer Vielzahl an Komponenten die für den jeweiligen Anwendungsfall ideal geeigneten auszuwählen und die optimal geeignete Antriebsachsübersetzung zu finden.

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



MEHR ÜBER ZF-TECHNIK UNTER  
[www.zf.com/bus](http://www.zf.com/bus)



# EcoLife

## Die Antwort aufs städtische Leben

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

**KRAFTSTOFFERSPARNIS**  
je nach System bis zu

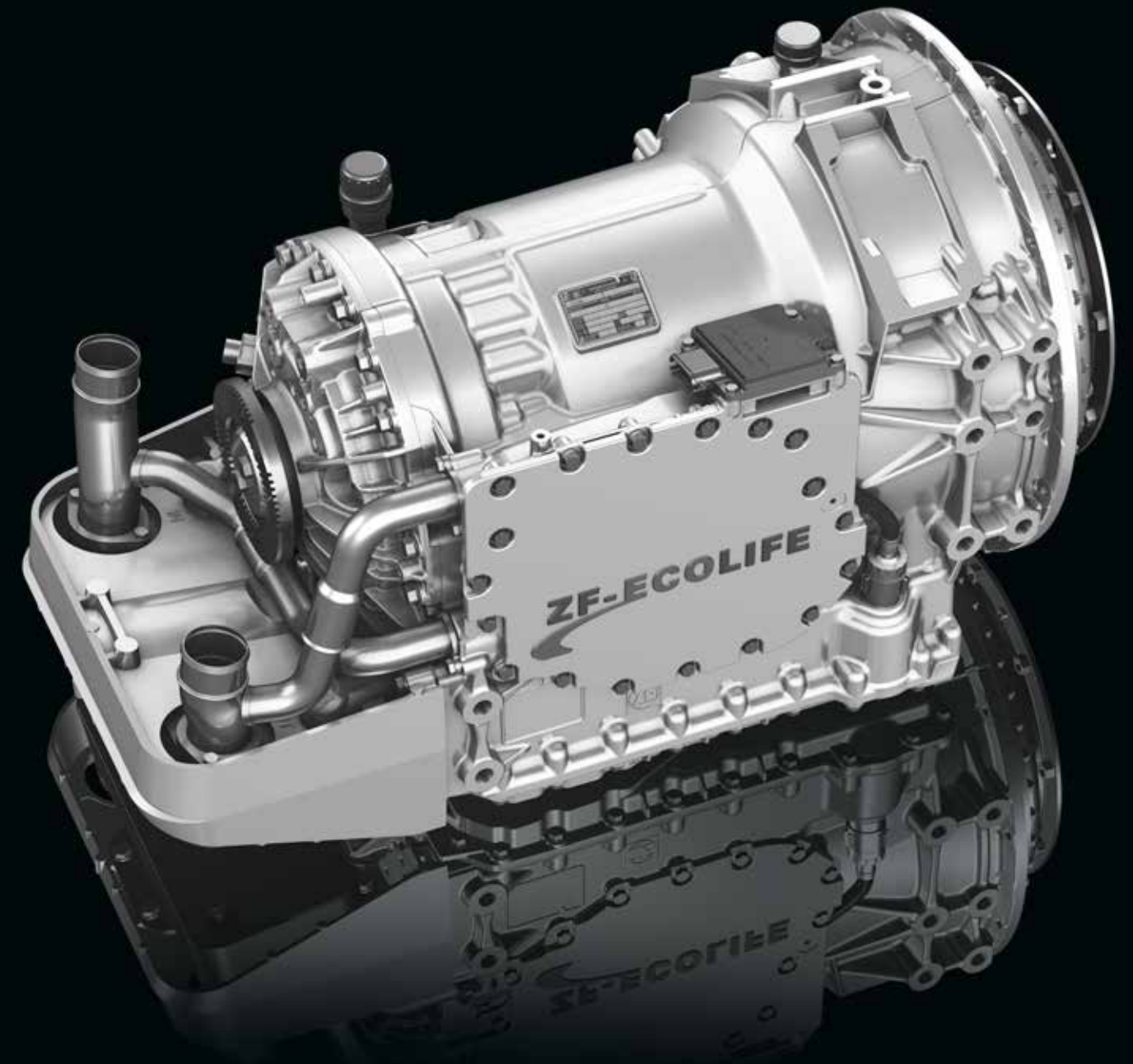
# -10 %

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 Automatgetrieben 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
- Mit 6 Gangstufen immer im optimalen Drehzahlbereich
- Fahrwiderstandsabhängige Schaltsteuerung TopoDyn Life
- Vollintegriertes Start-Stopp-System im gleichen Bauraum
- Höchste Bremsleistung durch den integrierten Primärretarder und duales Kühlkonzept

MEHR INFORMATIONEN UNTER  
[www.zf.com/ecolife](http://www.zf.com/ecolife)



# 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.  
Lenksäulen der Global-Column-Serie sind für den weltweiten Nutzfahrzeug-Einsatz entwickelt. Die Doppelgelenk-Auslegung ermöglicht eine stufenlose Verstellbarkeit über den gesamten Bewegungsbereich und bietet so maximalen Komfort. Ein Feststellmechanismus sorgt dafür, dass die Lenksäule in jeder Position spielfrei arbeitet. Global-Column-Lenksäulen sind in verschiedensten Ausführungen verfügbar.



Dämpfungssysteme



Einzelradaufhängung für Stadtbusse



Querlenker



Einzelradaufhängung für Midibusse



Radgelenk



Lenksäule Global Column



Spur-/Lenkstange

# HINTERACHSSYSTEME UND FAHRWERKTECHNIK FÜR STADTBUSSE

Effizienz, Sicherheit und Komfort: Hohe Durchschnittsgeschwindigkeit, nicht eine Stufe im Bus und hohe Laufruhe - das sind die Ziele bei der Entwicklung von ZF-Achssystemen und -Fahrwerktechnik.

ZF bietet Antriebsachsen als Komplettsystem inklusive Luftfeder, Dämpfung und Achsführung an. ZF-Portalachsen schaffen einen durchgängig stufen- und podestfreien Fahrgastraum - im Gegensatz zu Low-Entry-Bussen. 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.

Als nicht angetriebene Portalachse AVN 132 ist sie für Gelenkzüge als Mittel- bzw. Nachlaufachse konzipiert.

Überlandbusse, deren Einsatzprofil einen hohen Stadtanteil aufweist, sind meist Low-Entry-Busse mit mittig angeordnetem Motor. Das T-Drive-Achssystem von ZF ist dafür die optimale Lösung.

## Aus einer Hand. Das muss einfach drin sein!

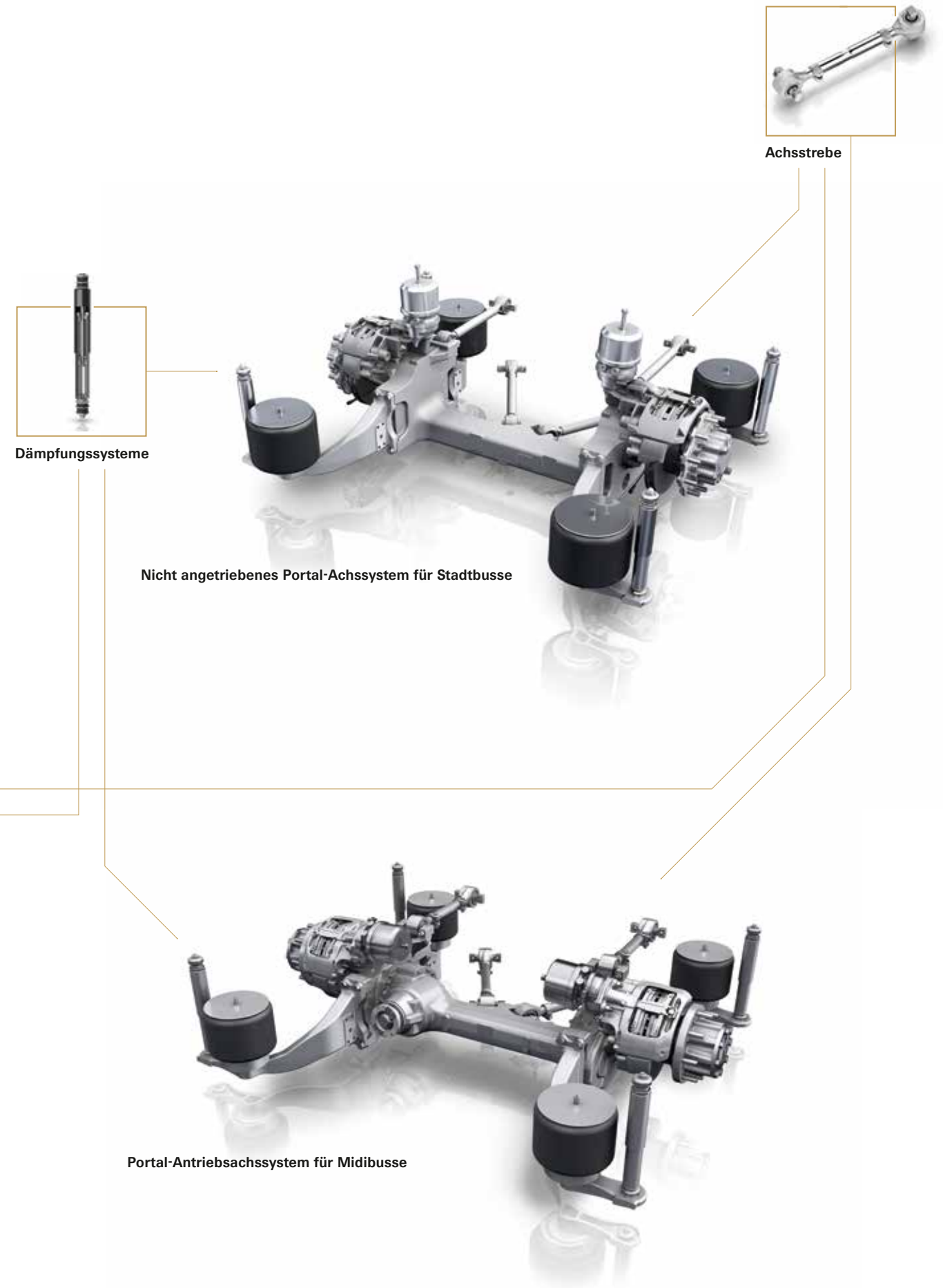
In der Gesamtlösung mit Achsstreben und Stoßdämpfern zeigen sich die deutlichen Vorteile: mehr Komfort, weniger Verschleiß, kumulierte Gewichtseinsparung dank Leichtbauweise – und damit Ersparnis bei Wartung und Kraftstoff, weniger Lagerverschleiß und ein Plus an Lebensdauer.

## 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



Dämpfungssysteme

Achsstrebe

Nicht angetriebenes Portal-Achssystem für Stadtbusse

Portal-Antriebsachssystem für Midibusse



# AVE 130

## Die Lösung für saubere Städte

**Größtmögliche Emissionsfreiheit und geringste Geräuscentwicklung - das bietet die AVE 130 für alle Alternativen zum traditionellen Verbrennungsmotor. Egal ob Hybrid, Trolley, Brennstoffzelle oder Batterie.**

### STEIGFÄHIGKEIT

28-t-Gelenkbus mit nur einer Elektroportalachse

# 15 %

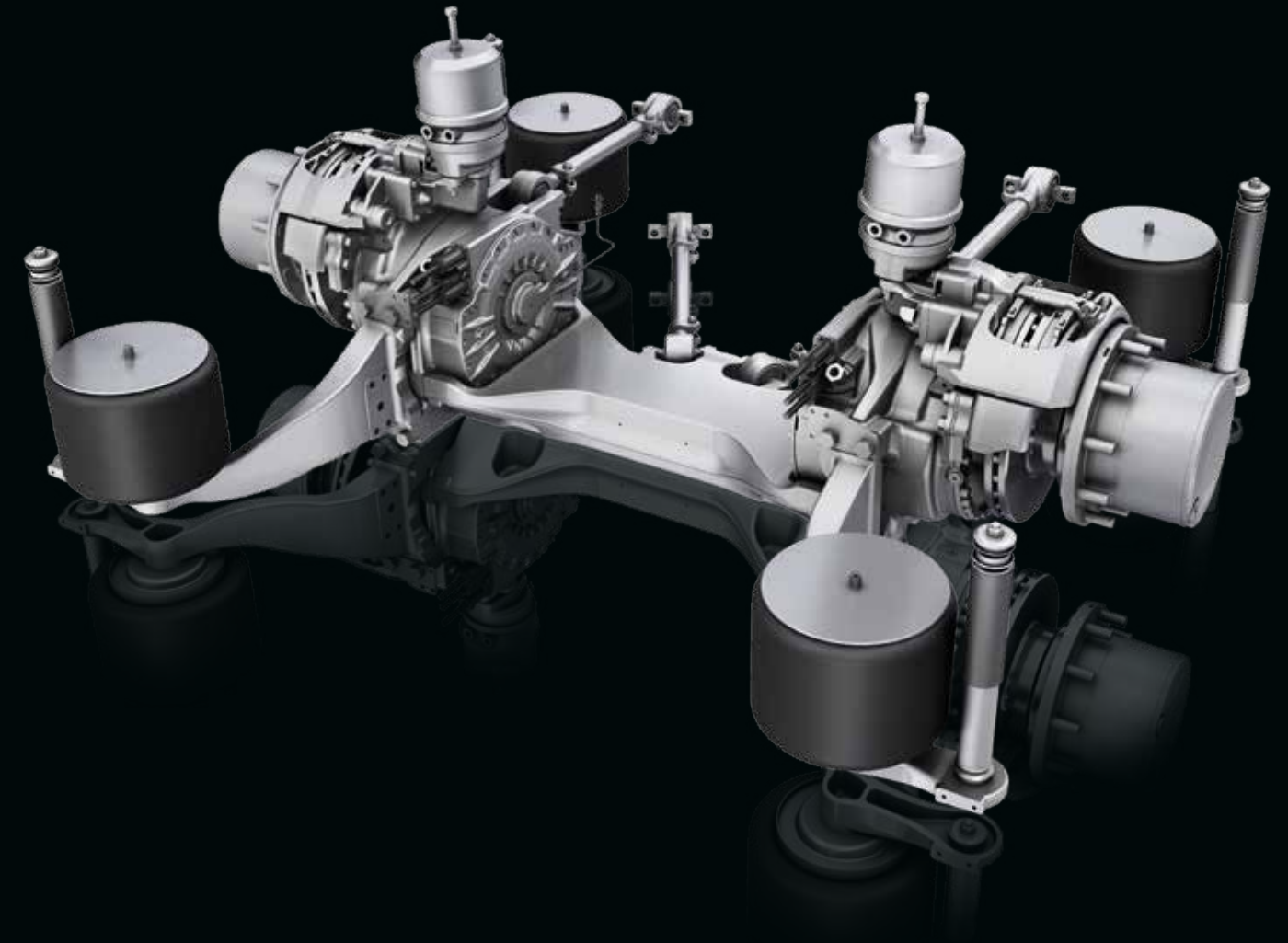
Flexibilität ist bei der Antriebstechnik für elektrische Stadtbusse durchweg gefordert. Hybridbusse, Brennstoffzellenbusse, Oberleitungs- und Induktionsbusse, E-Busse mit Batterien als Stromspeicher an Bord - die AVE 130 kann in all diesen Bussen als Antriebsachse eingesetzt werden.

### Ruhige und saubere Kraft

Zusätzlich zum emissionsfreien Fahren bietet die AVE 130 im städtischen Stop-and-go-Verkehr weitere Vorteile: Drehmomentstarke Elektromotoren setzen vollbeladene Busse zügig in Bewegung. Beim Abbremsen schalten sie auf Generatorbetrieb um und gewinnen kostbare Bremsenergie zurück. Anders als bei dieselgetriebenen Bussen dürfen Bremsvorgänge möglichst lang dauern.

### Mehr Raum. Weniger Gewicht.

Mit dem Wegfall des konventionellen Antriebs und der Gelenkwelle im Heck ergibt sich Bauraum für weitere Steh- und Sitzplätze. Die leichten Antriebsmotoren sitzen direkt in den Achsköpfen. Der Fahrgastraum lässt sich mit völlig ebenem Durchgang gestalten.



Dank der Niederflurtechnologie wird ein stufenloses, komfortables Ein- und Aussteigen möglich. Und: Die AVE 130 mit ihren zwei integrierten E-Motoren wiegt bis zu 500 Kilogramm weniger als Lösungen mit elektrischem Zentralmotor anderer Hersteller.

### Das ZF-System

AVE 130 und die ZF-Steuerung bilden die Basis für das systematische Zusammenspiel aus Leistungsabruf, Rekuperation und Energiespeicherung, zusammen mit ZF-erprobten Wechselrichtern.

Standard-Komponenten wie Längs- und Dreiecklenker, Felgen, Reifen, Dämpfer oder Bremsen ersparen im Gegensatz zu anderen radnahen Antrieben Lager- und Service-Kosten.

### DIE HIGHLIGHTS

- Fortschrittlich: völlig emissionsfreier Antrieb
- Flexibler Einsatz: flüssigkeitsgekühlte Elektromotoren in Kombination mit allen alternativen Energiekonzepten
- Fahrgast- und flottenfreundlich: signifikante Komfort- und Bauraumvorteile
- Kostenoptimiert: Einsatz von Standard-Komponenten
- Gleicher Bauraum und identische Anschlußmaße wie bei traditionellen ZF-Portalachsen.

MEHR INFORMATIONEN UNTER  
[www.zf.com/ave130](http://www.zf.com/ave130)





# 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**

Der Anspruch unserer Entwicklung bei Aspekten wie Gewichtsoptimierung, Geräuschreduzierung, Verschleißminimierung oder Wartungsfreundlichkeit ist hoch. Deshalb ist klar: ZF-Antriebs- und Fahrwerktechnik gehören zusammen. Gemeinsam arbeiten wir stetig an Systemlösungen wie der bis heute unschlagbaren Symbiose aus ZF-Hinterachs- und -Getriebesystemen.

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 Busfahrer Komfort zu bieten und 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.

## **Speziell für Reisebusse entwickelte Systeme: Komfortabel ans Ziel.**

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



MEHR ÜBER ZF-TECHNIK UNTER  
[www.zf.com/bus](http://www.zf.com/bus)



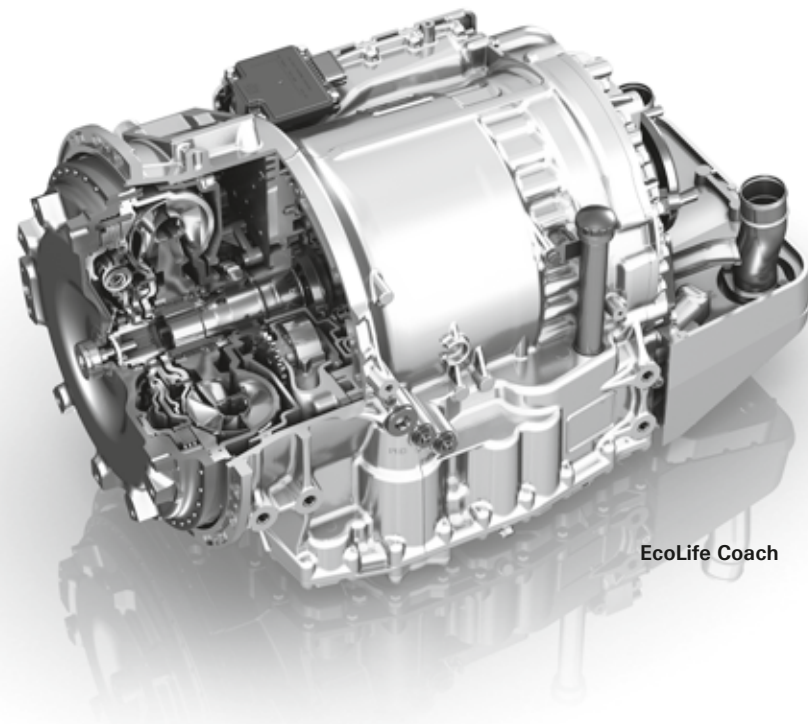
# ECOLIFE COACH AUTOMATGETRIEBE FÜR DEN REISEBUS

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.

Einen wesentlichen Beitrag leistet das serienmäßig integrierte Fahrprogramm TopoDyn Life, das topografie- und fahrwiderstandsabhängig die jeweils verbrauchsoptimale Schaltstrategie aktiviert. Die Bremskraft wird automatisch angepasst. Kraftstoffverbrauch und Geräuscentwicklung 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 Retarderwärmetauscher schützt zuverlässig vor Überhitzung und verlängert somit die Ölwechselintervalle.

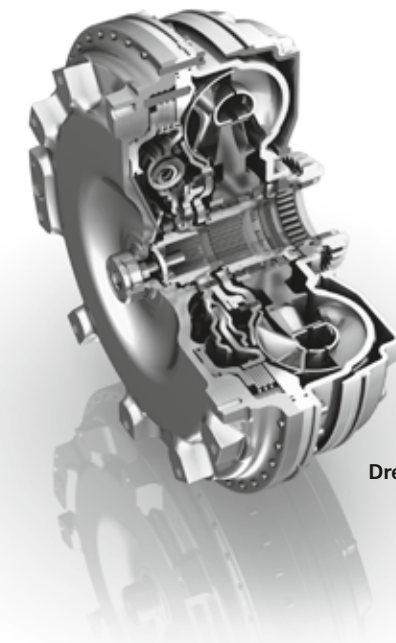


EcoLife Coach

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 Wandlerkupplung 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.

## Für hohe Anforderungen entwickelt

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



# 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 gemeinsam auf dem besten Weg zu einem neuen Effizienz-Standard.**

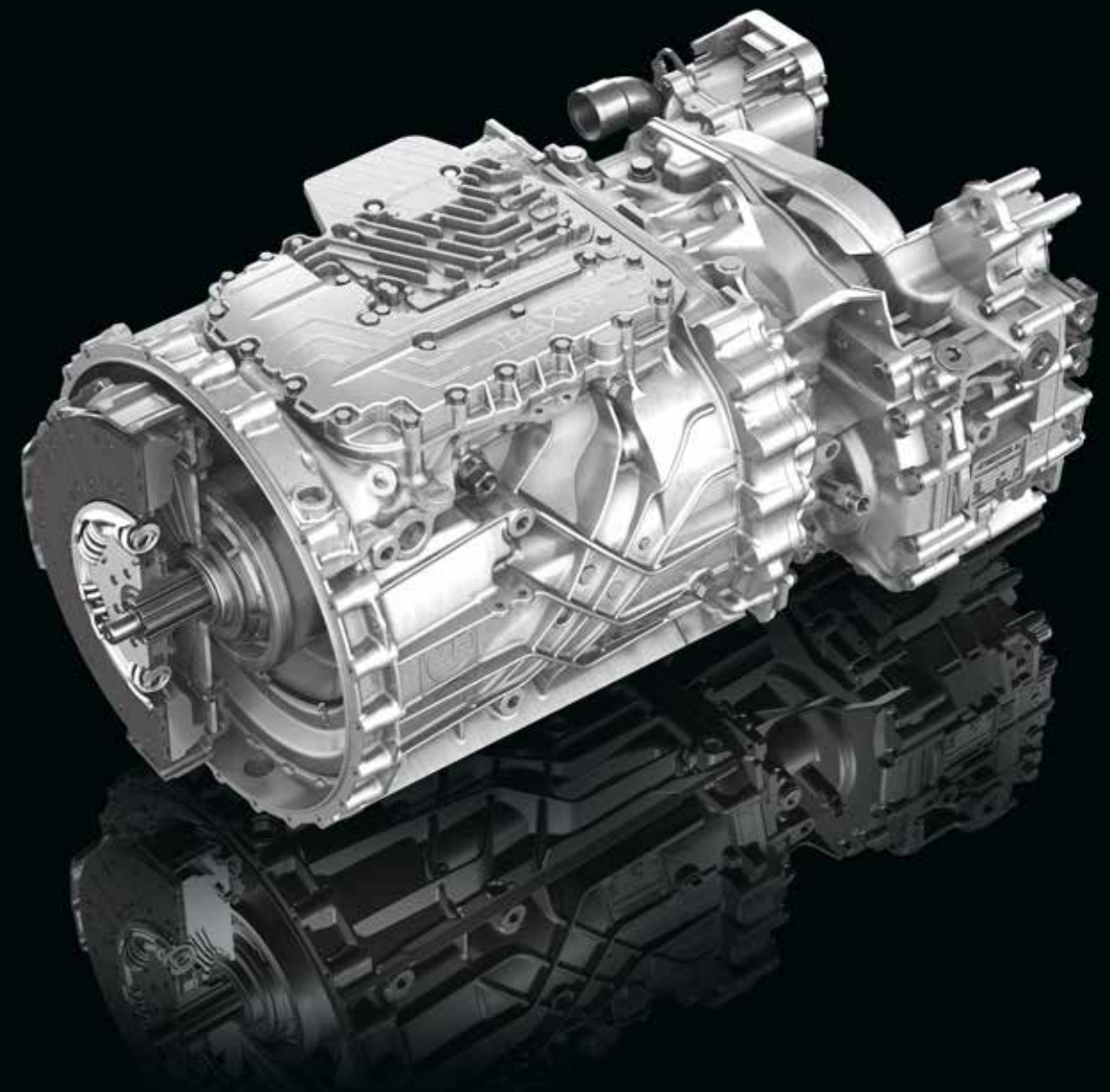
GETRIEBEWIRKUNGSGRAD  
im Direktgang

# 99,7 %

Herzstück der Neuentwicklung 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. 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. Weil ConAct weniger Teile als konventionelle Kupplungsbetätigungen enthält, sinken sowohl Gewicht und Bauraum als auch das Ausfallrisiko.

### IHRE VORTEILE AUF EINEN BLICK

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

# AUTOMATISIERTE UND MANUELLE GETRIEBE

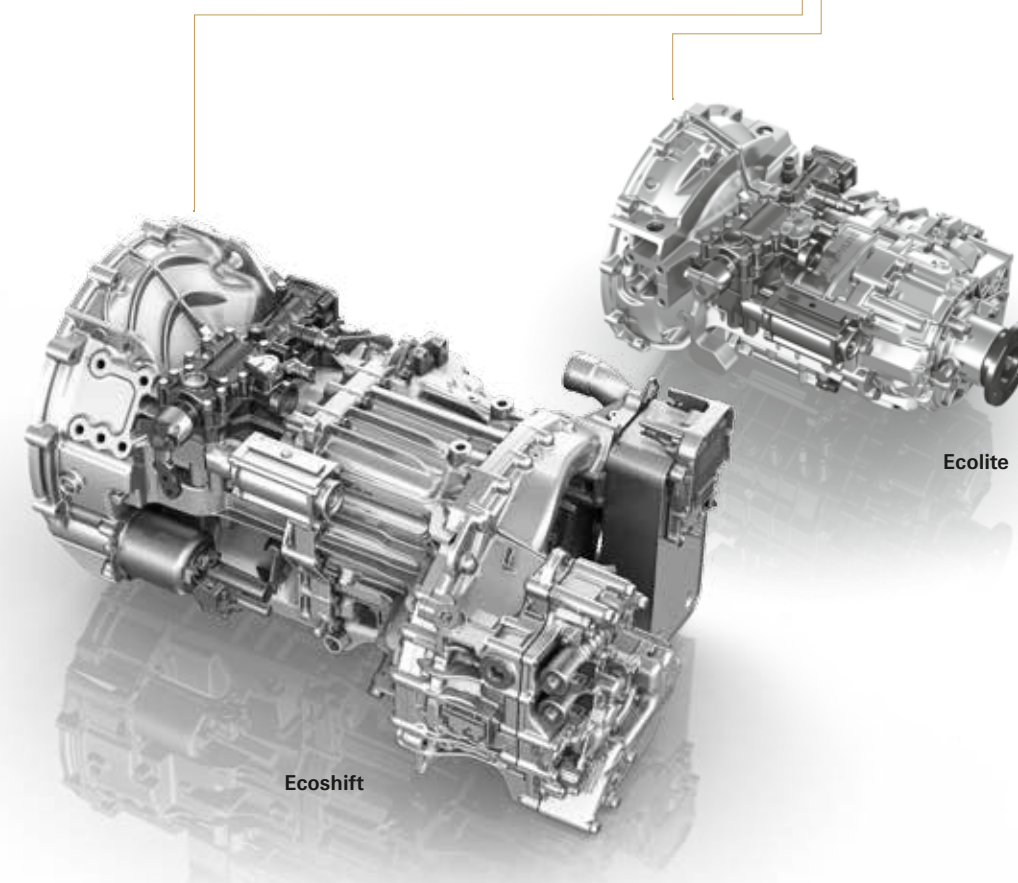
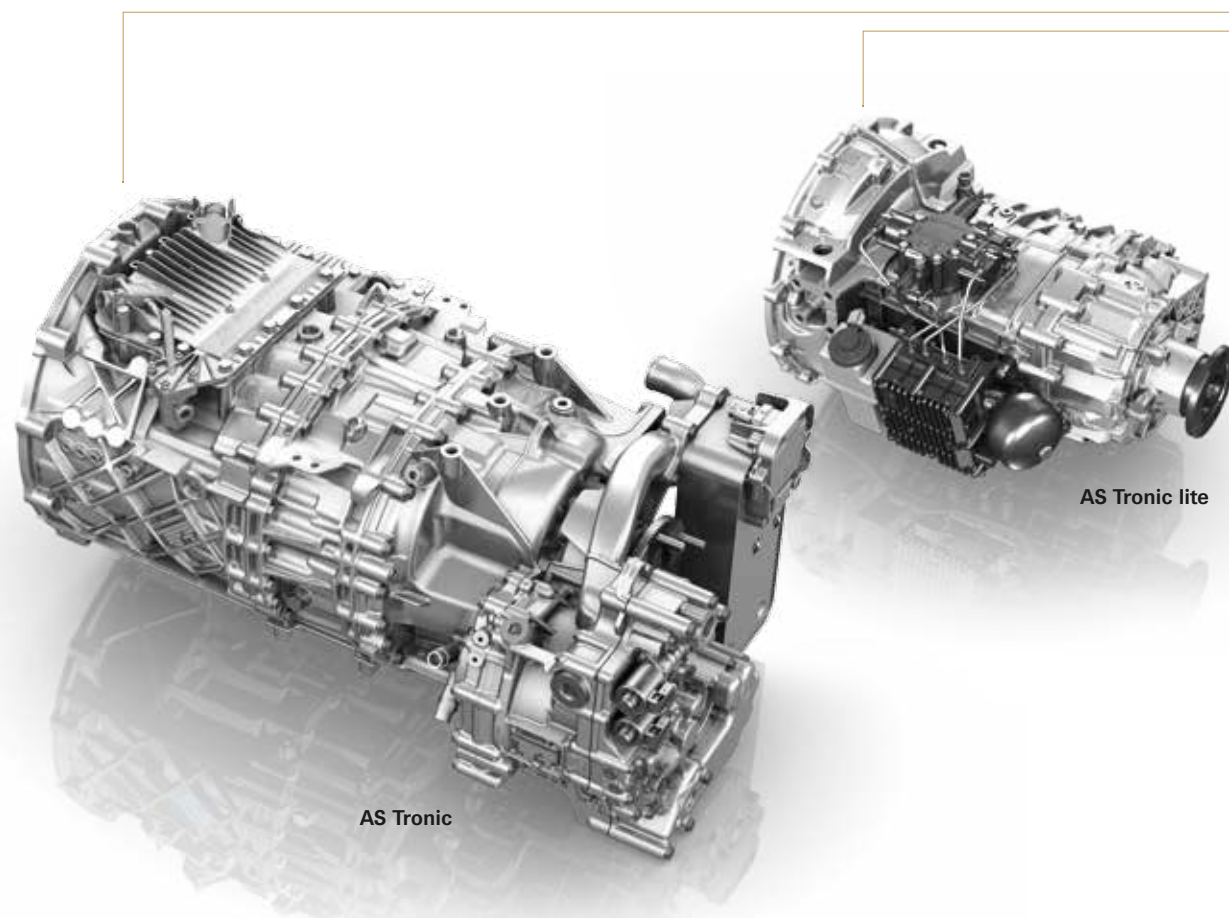
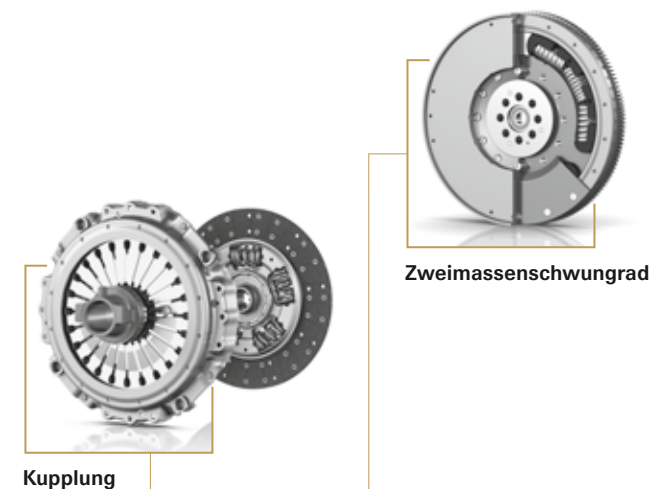
Mit unterschiedlichsten Getrieben wird ZF anspruchsvollen Märkten und Einsatzzwecken gerecht. Was überzeugt: das Preis-Leistungsverhältnis und die Effizienz im Betrieb – und der spürbare Komfort für Fahrer und Fahrgäste.

Seit Jahren überzeugt das automatische 12-Gang-Getriebesystem AS Tronic im Reiseverkehr; die Version AS Tronic lite mit 6 Gängen wird in leichter motorisierten Bussen eingesetzt. Per Knopfdruck kann jeweils von vollautomatischem Schalten zu manueller Gangwahl gewechselt werden. Durch die Entlastung bei Kuppel- und Schaltvorgängen kann sich der Fahrer voll auf die Verkehrssituation konzentrieren. Positive Folge: hohe Fahrsicherheit, Kraftstoffersparnis und reduzierter Kuppelungsverschleiß, eine lange Lebensdauer und Zuverlässigkeit. Hinzu kommt bei AS Tronic der Intarder für fading-freies Verzögern und bremschonenden Betrieb.

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 Global-Column-Serie anpassbarer Lenksäulen bietet sowohl stufenlose Neigungs- als auch Teleskopanpassung im gesamten Einstellbereich für maximalen Fahrkomfort. Ein Feststellmechanismus sorgt dafür, dass die Lenksäule in jeder Position spielfrei arbeitet.



# 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

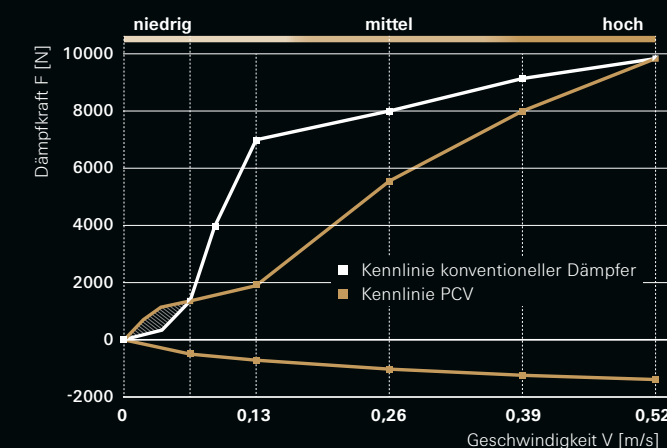
Herzstück der PCV-Technologie ist ein neues Kolbenventilkonzept. Es stehen zahlreiche Parameter zur Verfügung. Damit lassen sich Kennlinien erzeugen, die dem Kundenwunsch und den Anforderungen an das Fahrzeug noch genauer entsprechen. Damit setzt ZF einen neuen Standard für Busse.

### 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.



### HIGHLIGHTS

- 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

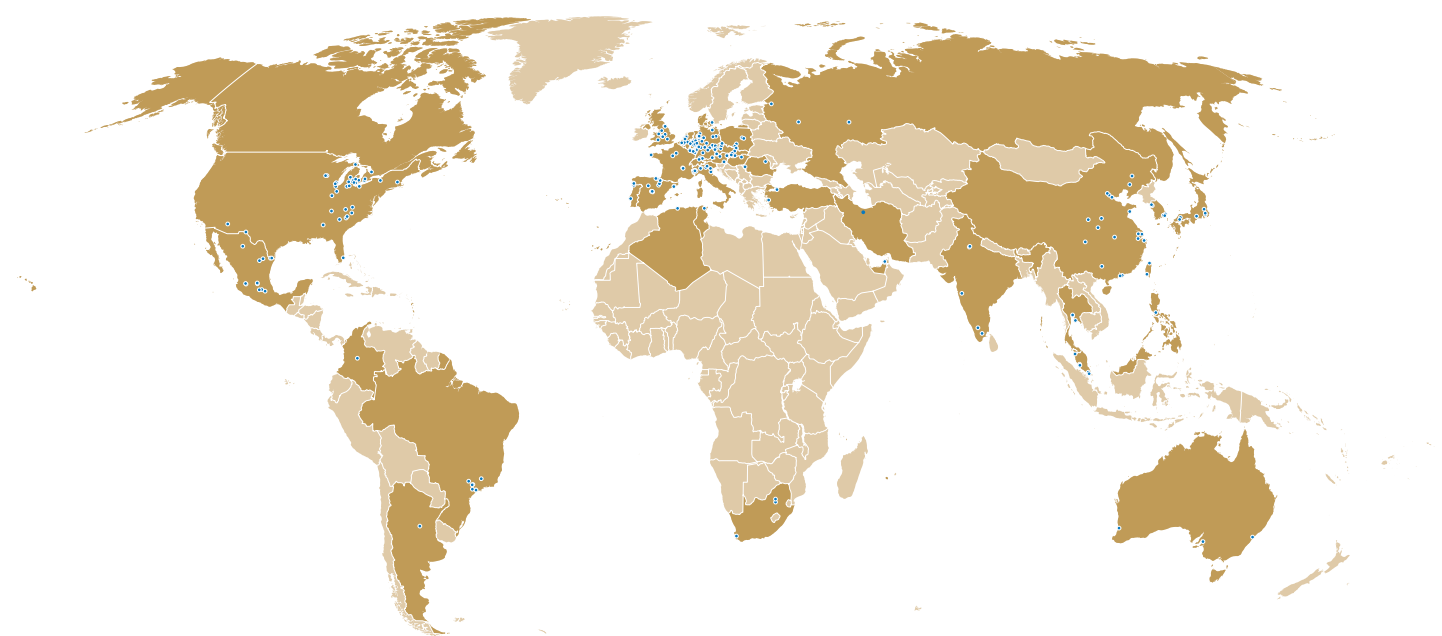
Mit weltweit über 700 Servicestützpunkten und Produktionsstandorten auf allen Kontinenten ist ZF immer in der Nähe, wenn Fahrer, Halter oder Flottenbetreiber fachgerechte Unterstützung brauchen.

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 garantiert.

## 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 von Anfang an die Identität von ZF. Aber auch für die Zukunft sehen wir es als unsere Motivation und Verpflichtung, die Mobilität mit richtungsweisenden Technologien sicher, effizient und nachhaltig zu gestalten.

Um den großen Herausforderungen der globalen Märkte erfolgreich zu begegnen, haben wir mit der Unternehmensstrategie ZF 2025 in den letzten Jahren wichtige Weichen für die künftige Unternehmensentwicklung gestellt. Auf diese Weise rüsten wir uns für die großen Veränderungen am Markt, denen sich die gesamte Branche stellen muss. Dazu gehören langfristig wachsende Märkte wie zum Beispiel China, neue Spieler in den Märkten und die weitgreifenden technologischen Veränderungen der Digitalisierung. Elektroantriebe, zunehmende Vernetzung und selbst steuernde Autos werden die Mobilität grundlegend ändern.

ZF gestaltet diesen Wandel aktiv mit Technologien, die es den autonom fahrenden Fahrzeugen ermöglicht, zu sehen, denken und agieren. Mit der Integration des ehemaligen US-Unternehmens TRW Automotive als Division Aktive & Passive Sicherheitstechnik oder mit der Gründung der Division E-Mobility prägt ZF die Mobilität mit zukunftsweisenden Technologien in den Bereichen Sicherheit, Effizienz und automatisiertes Fahren. Die Vernetzung zwischen unseren bestehenden und neuen Divisionen wird neue Potenziale hervorbringen.

Auch unser Non-Automotive-Segment haben wir gestärkt. Mit Zukäufen im Industrie- und Windkraftgeschäft bauen wir unser Industrietechnik-Portfolio aus und schaffen eine breitere Basis für den Erfolg.





**ZF Friedrichshafen AG**

Division Nutzfahrzeugtechnik

88038 Friedrichshafen

Deutschland

Telefon +49 7541 77-0

[www.zf.com/bus](http://www.zf.com/bus)[twitter.com/zf\\_konzern](https://twitter.com/zf_konzern)[facebook.com/zffriedrichshafen](https://facebook.com/zffriedrichshafen)[youtube.com/zffriedrichshafenag](https://youtube.com/zffriedrichshafenag)**MOTION AND MOBILITY**