

MAXIMALE TRAKTION UND MOBILITÄT

ZF-ALLRAD-ANTRIEBSSYSTEME FÜR NKW UND
SONDERFAHRZEUGE





Inhalt	
MAXIMALE TRAKTION IM GELÄNDE	Seite 4-5
APL LENKACHSEN	Seite 6-7
VERTEILERGETRIEBE VG-REIHE	Seite 8-9
ADM 2 - AUTOMATIC DRIVE-TRAIN MANAGEMENT	Seite 10-11
APE - AXSEN FÜR EINZELRADAUFHÄNGUNG	Seite 12-13
DER ZF-KONZERN	Seite 14-15

DER SPEZIALIST FÜR ALLRADTECHNIK !

Die Begeisterung für innovative Produkte sowie das kompromisslose Streben nach Qualität haben ZF zu einem weltweit führenden Technologiekonzern in der Antriebs- und Fahrwerktechnik gemacht. Auch mit seinen Anwendungen „abseits der Straße“ leistet ZF einen nachhaltigen Beitrag zur Gestaltung der Zukunft. ZF bietet in der Industrietechnik neuartige technologische Lösungen mit dem Ziel, die Mobilität zu verbessern, die Effizienz seiner Produkte und Systeme zu steigern und die Ressourcen zu schonen – zu Land, zu Wasser und in der Luft.

MAXIMALE TRAKTION UND MOBILITÄT IM GELÄNDE



Egal, ob im Gelände oder auf der Baustelle: ZF-Allradtechnik sorgt für perfekte Traktion und ist dadurch bestens für anspruchsvolle Aufgaben in schwerem Terrain geeignet.

Allradfahrzeuge sind sehr universell einsetzbar. Sowohl auf Straßen wie auch im Gelände erfüllen sie unter den schwierigsten Fahrbedingungen die gestellten Transportanforderungen. Die perfekt aufeinander abgestimmten Komponenten der ZF-Allradsysteme sind das Herzstück jedes modernen Allrad-Nkw und sorgen für zuverlässige, sichere und wirtschaftliche Fahrleistungen, auch unter widrigen Fahrbedingungen. ZF liefert Getriebe, Achsen und das High-Tech-Paket ADM 2 – Automatic Drive-Train Management – speziell für allradgetriebene Lkw, Nutz- und Sonderfahrzeuge. Die intelligente,

automatische Steuerungselektronik ADM 2 verbindet die Antriebskomponenten zu einem perfekt eingespielten System, das die Geländegängigkeit, Sicherheit und den Fahrkomfort spürbar erhöht.

ZF ist der Allradspezialist für Nkw

Stetige technische Weiterentwicklungen der Allradtechnik und das kurzfristige Erfüllen von Kundenwünschen sind unsere großen Stärken. Als Spezialist für Antriebs- und Fahrwerktechnik hat ZF die notwendige Erfahrung und das Know-how, um die individuellen Anforderungen seiner Kunden zu erfüllen. Vom Konzept über den Prototyp bis zum Versuch in der Praxis bieten wir unseren Kunden die gesamte Bandbreite der Produktentwicklung und -gestaltung.



Wir leisten einen entscheidenden Beitrag, die Allrad-technik in Nkw und Sonderfahrzeugen immer weiter zu verbessern, bis hin zum vollständig automatisierten Antriebsstrang. Das Ergebnis führt zu einem Höchstmaß an Fahrsicherheit durch verbesserte Stabilität, Traktion und Bedienerfreundlichkeit und entlastet damit den Fahrer, insbesondere bei schwierigen Geländefahrten. Extreme Steigungen und Neigungen, sandige Böden oder flache Gewässer bilden die Anforderungen an den Antriebsstrang. ZF bietet deshalb Produkte, die speziell für solche Anforderungen modifiziert werden. Somit ist eine permanente Funktionsfähigkeit, selbst unter widrigen Bedingungen, gewährleistet.

Auf Kundenwunsch entwickelt ZF Allrad-Antriebslösungen für spezielle Anforderungen, und ermöglicht somit neben großen Serienvolumen auch die Bedienung von Nischen und Sonderkonzepten. Der Kunde erhält von ZF eine Komplettlösung für den gesamten Produktlebenszyklus, von der Konzeption, über die Konstruktion und Fertigung, bis hin zur weltweit gesicherten Ersatzteilversorgung nach dem Serienauslauf. Dabei werden kundenspezifische Allrad-Achsen und Verteilergetriebe angeboten, welche von modernsten Entwicklungs-, Versuchs- und Produktionsmethoden gemäß ZF Konzernstandards profitieren, und somit maximale Qualität und Zuverlässigkeit garantieren.

AUSGELEGT FÜR DEN HARTEN EINSATZ



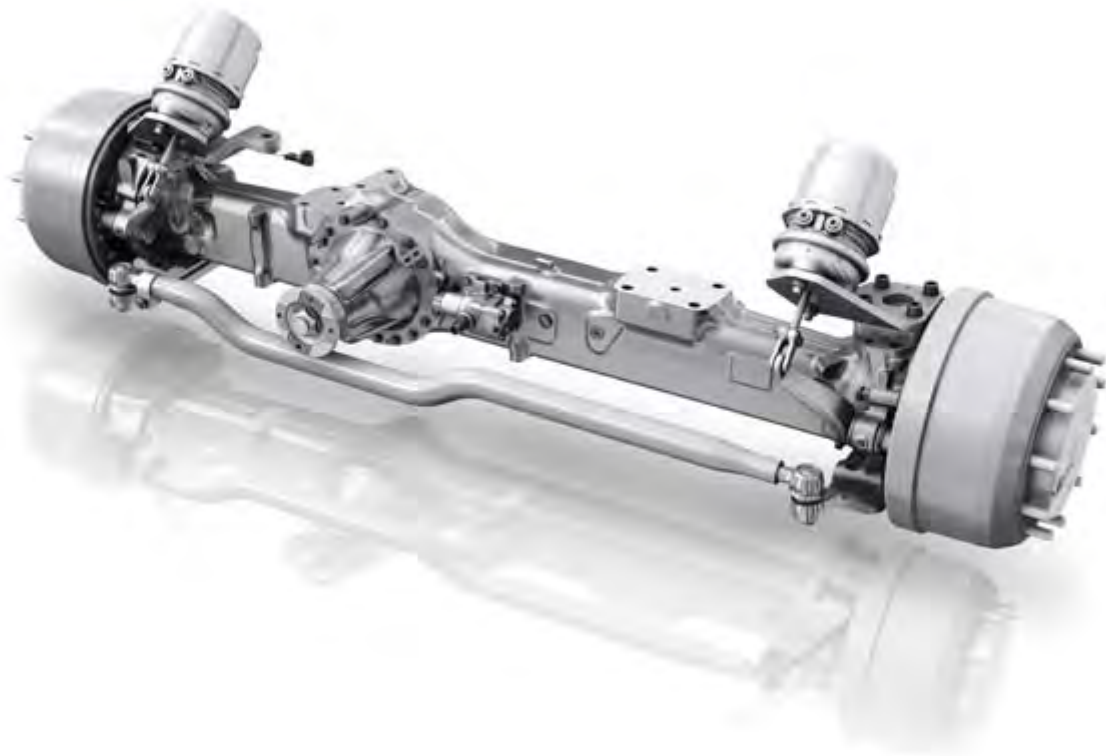
Die ZF-Lenkachse für Allrad-Lkw überzeugt durch große Bodenfreiheit, lange Lebensdauer und Robustheit. Dank überlegener Technologie werden Vortrieb und Performance gesteigert und Kosten gesenkt.

Konzipiert für den modernen Baustellen-Lkw mit 10 Tonnen Vorderachslast, ermöglicht die APL 90-Achse mit 100-Prozent-Differenzialsperre sicheren Vortrieb auch unter schwierigen Einsatzbedingungen. Zusätzlich ist auch die ADM-Sperrentechnik applizierbar. Die Außenplaneten-Bauweise spart Gewicht und hilft, die Bodenfreiheit zu maximieren. Mit wartungsfreien Achsschenkellagern und großzügigen Ölwechselintervallen senkt die APL 90 zudem die Betriebskosten.

Der seitliche Eintrieb ermöglicht eine tiefe Lage von Motor und Getriebe und verringert damit die Einstieghöhe für den Fahrer.

Eine ausgewogene Lenk-Kinematik mit gleichzeitig geringem Lenkrollradius macht die Fahrzeuge sehr leicht manövrierbar und reduziert dadurch sowohl Reifen- als auch Fahrbahnverschleiß. Eine ABS-geregelte Trommelbremse, die vor allem den Ansprüchen im Geländeeinsatz gerecht wird, rundet dieses Achskonzept ab.

LENKACHSE FÜR ALLRAD-LKW Präzise beim Lenken, kompromisslos im Einsatz – die APL 90 Lenkachse meistert die Herausforderungen des rauen Baustellenalltags mit Bravour.



BESONDERE MERKMALE

- Wartungsfreie Antriebswellen
- Geschützte Bremsbetätigung
- Voreingestellte Lagerungen
- Erleichterte Ölstandskontrolle
- Wartungsfreie Achsschenkelagerung
- Geschützte Spurstange
- ADM 2-fähig

TECHNISCHE DATEN

Planeten-Lenkachse	APL 90
Achslast max.	10 000 kg
Abtriebsmoment max.	35 000 Nm
Typische Bereifung	13.00 R 22,5
Übersetzung	5,19; 6,89
Bremse	Trommel
Achsgewicht inkl. Ölfüllung	742 kg
Differentialsperre	100%



www.zf.com/lkw

KOMPAKT UND STARK – DIE VERTEILERGETRIEBE DER VG-REIHE



ZF verfügt über jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von Verteilergetrieben. Sowohl in zivilen als auch in militärischen Allradfahrzeugen kommen die Verteilergetriebe in zahlreichen Varianten zum Einsatz.

Das Verteilergetriebe ist die wichtigste Antriebskomponente jedes Allradfahrzeugs. Es verteilt die Antriebskraft, die von Motor und Schaltgetriebe kommt, auf die Vorder- und Hinterachse. ZF ist Weltmarktführer bei Verteilergetrieben für Allradfahrzeuge ab 9 Tonnen Gesamtgewicht und beliefert bis auf wenige Ausnahmen alle großen renommierten Nkw-Hersteller weltweit. ZF verfügt über ein umfassendes Programm von Verteilergetrieben, die für Eingangsdrehmomente von 10.000 Nm bis 35.000 Nm verfügbar sind und für den mittelschweren und schweren Allrad-Nkw konzipiert sind. Durch das zugrunde gelegte Baukastensystem kann ZF eine Vielzahl von kundenspezifischen Verteilergetriebevarianten und -lösungen anbieten.

Motorleistung und Drehmomentbereiche steigen stetig an. Mit dem Verteilergetriebe VG 2700 bietet ZF eine Antriebstechnik, die speziell für die stärksten Motoren in schweren Allradfahrzeugen ausgelegt ist. Ein maximales Eingangsdrehmoment von 35.000 Nm macht das VG 2700 zum stärksten serienmäßig hergestellten Verteilergetriebe weltweit.

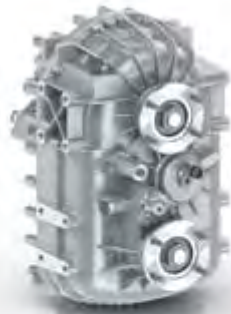
Die kompakte Bauweise der VG-Reihe erleichtert und verbilligt den Fahrzeugeinbau, die Zweistufigkeit der Verteilergetriebe ermöglicht eine hohe Geländegängigkeit und Mobilität.

Alle ZF Verteilergetriebe können mit der ZF-ADM 2 Funktion (Automatic Drive-Train Management) ausgestattet werden und sind somit ein wesentliches Element der Leistungsoptimierung des gesamten Antriebsstrangs von Allradnutzfahrzeugen.

ZF-Verteilergetriebe zeichnen sich aus durch

- Kompaktes und gewichtsoptimiertes Design
- Hohe Eingangsdrehzahlen
- Integrierte Ölpumpe (optional), für externe Kühlung
- Möglichkeit zum Betrieb von bis zu zwei Notlenkumpen
- Zwei wählbare Wellenabstände (bei VG 1600 / VG 2000)
- Kompatibilität zu ADM 2 (Automatic Drive-Train Management)
- Schaltbarer Nebenabtrieb (2.000 Nm) optional

ZF-VERTEILERGETRIEBE zeichnen sich durch hohe Zuverlässigkeit und optimale Kraftverteilung aus. Das zeigt sich auch unter härtesten Bedingungen: ZF-Systeme waren in Siegerfahrzeugen der Nutzfahrzeug-Wertung der Rallye Dakar an Bord.



VG 750



VG 1600



VG 2000



VG 2700

Verteilergetriebe	VG 750 zweistufig	VG 1600 zweistufig	VG 2000 zweistufig	VG 2700 zweistufig
Eingangsdrehmoment max. [Nm]	10.000	18.000	25.000	35.000
Eingangsdrehzahl max. [min ⁻¹]	3.500	2.800	2.800	2.800
Übersetzung 1. Gang / 2. Gang	1,00 / 2,00	0,89 / 1,54	0,89 / 1,54	0,91 / 1,41
Spreizung	2,00	1,73	1,73	1,55
Differenzial	1:2,00	1:2,696	1:2,696	1:2,60
Wellenabstand [mm]	270	300 oder 396	300 oder 396	400
Gewicht [kg]	115	290	330	450

ZF-ADM 2 – TRAKTION IN JEDER SITUATION



Das automatisierte Antriebsstrangmanagement ADM 2 sorgt für den entscheidenden Vorsprung. Fahrzustände werden permanent gemessen und die Antriebskomponenten entsprechend geschaltet.

ZF-ADM 2 (Automatic Drive-Train Management) ist die ideale Option als Ergänzung zu ZF-Verteilergetrieben und Achskomponenten. Das weiterentwickelte elektronische System, bestehend aus Mechanik, Elektronik und Software, steuert automatisch alle Differentialsperren-Schaltfunktionen der Achs- und Verteilergetriebe und schließt Fehlbedienungen aus. ZF-ADM 2 garantiert jederzeit 100 Prozent der physikalisch möglichen Traktion, optimale Fahrdynamik, höhere Fahrzeugstabilität im Gelände und eine spürbare Entlastung des Fahrers, der sich immer auf die Fahrsituation konzentrieren kann. Herzstück des Systems sind spezielle ZF-ADM-Klauenkupplungen, die in die Achsen und das ZF-Verteiler-

getriebe eingebaut sind. Die eigenständige Elektronik kommuniziert mit einer Vielzahl von Sensoren via CAN-Bus. Über Drehzahlsensoren werden die Drehzahlen aller Räder gemessen und miteinander verglichen. Tritt an einem Rad Schlupf auf, erkennt das Steuergerät den Drehzahlunterschied und schaltet die Differentialsperren automatisch innerhalb 100 Millisekunden zu. Die Sperren bleiben auch nur so lange aktiv, wie die Traktion an einem oder mehreren Rädern fehlt. Sobald die Differentialsperren nicht mehr benötigt werden, öffnen sie sich automatisch durch Federkraft. So wird eine mechanische Schädigung des Antriebsstrangs ebenso vermieden wie Fehlbedienungen durch ungeübte Fahrer. Mit ADM muss der Fahrer nicht mehr ständig auf die Bodenbeschaffenheit achten und auch nicht anhalten, um die Sperren manuell einzulegen. Dies geschieht vollautomatisch während der Fahrt, was das Fahrzeug sicherer und schneller macht. ZF-ADM trägt in besonderem Maße zur Erhöhung der Sicherheit bei – auf der Straße und in schwierigem Gelände.

DRIVE-TRAIN MANAGEMENT Innovative Technologie zielt immer in mehrere Richtungen: ZF-ADM 2 entlastet Mensch und Material und reduziert dabei Kosten und Verschleiß.

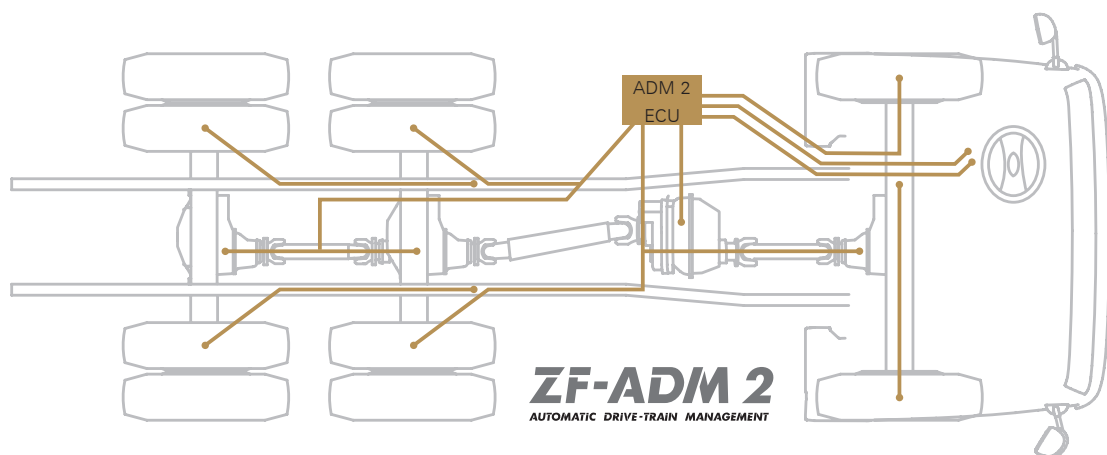


ADM 2

REDUZIERTER KRAFTSTOFFVERBRAUCH Bis zu

-7 %

- Automatisches Ein- und Ausschalten von Achs- und Verteilergetriebe-Differenzialsperren im richtigen Moment und während der Fahrt
- Es sind immer 100 % der physikalisch möglichen Traktion verfügbar
- Höhere Fahrzeugstabilität und Fahrsicherheit
- Entlastung des Fahrers
- Reduzierung der Fahrerausbildung
- Keine Antriebsstrangbeschädigung durch Fehlbetätigung
- Höhere Lebensdauer der Fahrzeuge
- Geringerer Reifenverschleiß
- Reduzierter Kraftstoffverbrauch (bis zu 7%)
- SIL2 - Sicherheitseinstufung des Steuergerätes
- Weltweiter Support durch standardisierte ZF-Diagnosesoftware „Testman“



LAUFRUHIIG UND MOBIL IN SCHWIERIGEM GELÄNDE



Mobil, zuverlässig und sicher – Armeen stellen hohe Anforderungen an den Antriebsstrang und an das Fahrwerk ihrer Rad- und Kettenfahrzeuge. Diese Erwartungen erfüllt ZF mit den Achskomponenten der APE-Baureihe.

Für geschützte, allradgetriebene Radfahrzeuge bietet ZF Radköpfe und Achsmittentriebe in verschiedensten Ausführungen an. Die APE-Reihe wurde für Achslasten von 3 bis 10 Tonnen und für Radformeln von 4x4 bis 10x10 ausgelegt. Die Planetenachsen der Baureihe APE sind sogenannte „aufgelöste“ Achsen ohne Achsbrücken. Die Achsmittentriebe sind direkt am Fahrzeugchassis befestigt, während die Planetenradköpfe einzeln aufgehängt sind. Vom Achsmittentrieb zum Planetenradkopf wird das Antriebsmoment übertragen. Die aufgelöste Achsbauweise ergibt, verglichen mit herkömmlichen Achsen, bei gleicher Bodenfreiheit eine niedrigere Gesamthöhe des Fahrzeugs.

ABS-Sensoren an den Achsmittentrieben und eine Druckluftdurchführung für die Reifendruckregelanlage im Radkopf sind Standard. Optional sind die Achsmittentriebe mit Schmierölpumpen ausgestattet und können bei Bedarf mit externer Ölkühlung versorgt werden. Da sämtliche Achskomponenten wadfähig sind, können sie ohne weiteres auch in schwimmfähigen Fahrzeugen zum Einsatz kommen.

Der modulare Aufbau der APE-Baureihe vereinfacht die kundenspezifische Anpassung an die Einbausituation im Fahrzeug. Um eine ideale Auslegung des Antriebsstranges zu erreichen, kann beispielsweise zwischen sperrbaren Längsdifferentialen, zuschaltbaren Durchtrieben zu weiteren Achsen und zahlreichen weiteren Funktionen gewählt werden. Die Achskomponenten sind für unterschiedlichste Aufhängungssysteme und für alle gängigen Reifen- und Radgrößen geeignet. Verschiedene Optionen bezüglich des Drehmomentflusses (Differenziale und Abschaltungen) erlauben eine optimale Anpassung an die Anforderungen im schweren Gelände.

Optional besteht auch die Möglichkeit, ZF-Verteilergetriebe direkt an die Achsgetriebe anzuf lanschen. Dadurch wird eine kompakte Anordnung der Antrieb-anlage erreicht.

ACHSKOMPONENTEN DER APE-BAUREIHE sind für den schweren Geländeeinsatz konzipiert. Ihr Vorteil liegt in den kleineren ungefederten Massen im Vergleich zur Starrachse und der Flexibilität bei der Anpassung an die optimale Fahrzeugauslegung.



RP3000



BK



BK-DU



RP5000



CK



CK-7

Ausführungen	APE 60 Radkopf RP3000	APE 60 Achsgeltriebe BK	APE 60 Achsgeltriebe BK-DU	APE 60 Achsgeltriebe BK-DUA	APE 100 Radkopf RP5000	APE 100 Achsgeltriebe CK	APE 100 Achsgeltriebe CK-7	APE 100 Achsgeltriebe CKZ-7
Achslast max. [kg]	6.000	-	-	-	10.000	-	-	-
Eingangsdrehmoment max. [Nm]	5.700	9.400	9.400	9.400	9.200	14.800	14.800	14.800
Eingangsdrehzahl max. [min ⁻¹]	2.500	3.200	3.200	3.200	2.400	3.500	3.500	3.500
Übersetzungsverhältnis	5,20	1,32	1,32	1,32	5,75	1,31	1,31	1,31
Direkter Anbau eines ZF-Verteilergetriebes möglich	-	Nein	Ja	Nein	-	Nein	Nein	Ja
Gewicht [kg]	104	153	190	225	180	190	237	265

DER ZF-KONZERN

Zukunft verantwortlich gestalten

Unsere Begeisterung für innovative Produkte und Prozesse und das kompromisslose Streben nach Qualität haben uns zu einem weltweit führenden Technologiekonzern in der Antriebs- und Fahrwerktechnik gemacht. Wir leisten unseren Beitrag zur nachhaltigen Gestaltung der Zukunft durch neuartige technologische Lösungen mit dem Ziel, die Mobilität zu verbessern, die Effizienz unserer Produkte und Systeme zu steigern und Ressourcen zu schonen.

Unsere Kunden aus dem Automobil- und dem Industriesektor schätzen unsere konsequente Ausrichtung auf Produkte und Leistungen mit einem hohen Kundennutzen. Im Fokus unserer Arbeit steht die Verbesserung von Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit, Dynamik, Sicherheit und Komfort. Gleichzeitig streben wir nach ständiger Verbesserung der Geschäftsprozesse und Serviceleistungen. Als global agierender Konzern reagieren wir schnell und flexibel auf sich ändernde regionale Marktanforderungen unter der Vorgabe, stets ein wettbewerbsfähiges Preis-Leistungs-Verhältnis zu bieten.

Unsere Unabhängigkeit und finanzielle Solidität sind die Grundlagen für den langfristigen Unternehmenserfolg. Mit unserer Ertragskraft ermöglichen wir die notwendigen Investitionen in neue Produkte, Technologien und Märkte und sichern so die Zukunft unseres Unternehmens im Interesse unserer Kunden, Marktpartner, Mitarbeiter und der Eigentümer von ZF.

Unsere Tradition und Werte bestärken unsere unternehmerischen Entscheidungen. Sie sind Verpflichtung und Ansporn zugleich für einen verlässlichen und respektvollen Umgang mit Kunden, Marktpartnern und Mitarbeitern. Die Einhaltung der vor Ort geltenden Bestimmungen und Gesetze wird durch unsere weltweite Compliance-Organisation sichergestellt. Wir übernehmen Verantwortung für die Gesellschaft und den Schutz der Umwelt an allen unseren Standorten.

Unsere Mitarbeiter weltweit kennen uns als zukunftsfähigen und fairen Arbeitgeber, der attraktive berufliche Perspektiven bietet. Wir schätzen die vielfältigen kulturellen Prägungen unserer Mitarbeiter, ihre Kompetenz und Leistungsmotivation. Ihr zielgerichtetes Engagement für ZF über Bereichs- und Standortgrenzen hinweg prägt unsere Unternehmenskultur und ist der Schlüssel unseres Erfolgs.

ZF Friedrichshafen AG

Division Industrietechnik

Geschäftsfeld Sonder-Antriebstechnik

94030 Passau

Deutschland

Telefon +49 851 494-0

Telefax +49 851 494-5000

sales.ix@zf.com

www.zf.com/Sonderfahrzeuge



MOTION AND MOBILITY