



## ZF legt neue Generation des 8-Gang-Automatgetriebes konsequent auf Hybridantriebe aus

- **Neues Baukastensystem ermöglicht sowohl 48-Volt-Mildhybride als auch Plug-in-Hybride mit elektrischen Leistungen von bis zu 160 Kilowatt**
- **Integrierte Leistungselektronik vereinfacht flexible Fertigung**
- **Alle Komponenten und Steuerungssoftware konsequent für den Hybridbetrieb entwickelt**

**Friedrichshafen. Man nehme ein effizientes Automatgetriebe und ersetze den Wandler durch einen Elektromotor mit möglichst großer Leistungsdichte. Nach diesem Prinzip sind alle bisherigen Hybridgetriebe aufgebaut. Nun dreht der Technologiekonzern ZF den Spieß um: Die neue Generation des 8-Gang-Automatgetriebes ist von Anfang an konsequent auf Hybridisierung ausgelegt. Ein Baukastensystem ermöglicht es, Mild-, Voll- sowie Plug-in-Hybridantriebe mit Spitzenleistungen von 24 bis 160 Kilowatt zu realisieren. Die Leistungselektronik ist nicht mehr als separate Einheit ausgeführt, sondern vollständig in das Getriebegehäuse integriert. Trotzdem wachsen die Außenabmessungen des Getriebes nicht an: Durch eine neue, deutlich kleinere hydraulische Steuerung schafft ZF den für die elektrischen und elektronischen Komponenten benötigten Bauraum.**

### **Plug-in-Hybrid: Höhere Leistungsdichte durch neuen Elektromotor**

Auch im Jahr 2030 werden nach Einschätzung von ZF noch mindestens 70 Prozent aller Neuwagen einen Verbrennungsmotor an Bord haben. Dessen CO<sub>2</sub>-Emissionen können jedoch durch einen Plug-in-Hybridantrieb deutlich gesenkt werden. Voraussetzung dafür ist, dass die elektrische Reichweite sowie die elektrische Leistung ausreichen, um im Alltagsverkehr ausschließlich mit Batteriestrom zu fahren. Mit der Plug-in-Variante des neuen 8-Gang-Automatgetriebes legt ZF die Grundlage dafür: Der Elektromotor verfügt über eine maximale Leistung von 160 Kilowatt sowie eine Dauerleistung von 80 Kilowatt. Das maximale Drehmoment, das ohne Zuschalten des Verbrennungsmotors



**PRESSE-INFORMATION**  
**PRESS RELEASE**

Seite 2/5, 09.07.2019

zu erreichen ist, beträgt 450 Newtonmeter und ermöglicht so zügiges Überholen auch im reinen E-Modus. Möglich ist das ohne signifikante Erhöhung der aktiven Länge, weil ZF auf eine neue Generation selbst entwickelter Elektromotoren setzt. Anstelle von aufgewickeltem Kupferdraht kommen miteinander verschweißte Kupferstäbe zum Einsatz. Mit dieser als „Hair-pin-Verfahren“ bekannten Technologie lässt sich der für die Leistungsdichte entscheidende Kupferfüllgrad deutlich steigern.

**Milde Hybride: Vielfalt ist Trumpf**

Neben den Plug-in-Hybriden, die mit hohen Spannungen von rund 300 Volt arbeiten, spielen im kommenden Jahrzehnt auch Mildhybride eine große Rolle. Sie arbeiten mit einer Spannungslage von 48 Volt und erlauben signifikante CO<sub>2</sub>-Einsparungen, indem sie als elektrische Bremse Strom generieren, der später wieder als Antriebsenergie genutzt werden kann. Zudem senken Mildhybride die Schadstoffemissionen, weil sie zusätzliche Leistung beim Anfahren und bei Beschleunigungsvorgängen bereitstellen. In diesen Fahrzuständen emittieren konventionelle Verbrennungsmotoren kurzzeitig relativ viele Schadstoffe. 48-Volt-Antriebe können an mehreren Positionen im Antriebsstrang untergebracht werden. Als besonders effizient erweisen sich dabei die Platzierung auf der Kurbelwelle am Motorausgang („Position 1“) und auf der Getriebeeingangswelle („Position 2“). Für beide Bauarten ist die vierte Generation des 8-Gang-Automatgetriebes von ZF vorbereitet. Die elektrische Maschine erreicht eine Maximalleistung von bis zu 25 Kilowatt und kann so den Verbrennungsmotor in nahezu allen Betriebspunkten optimal unterstützen.

**Leistungselektronik: Mittendrin statt nur dabei**

Elektromotoren müssen über eine Leistungselektronik angesteuert werden. Sie wandelt zum einen den Gleichstrom aus der Batterie in den benötigten Wechselstrom und regelt zum anderen Leistung und Drehzahl des Elektromotors. Bislang wird diese Leistungselektronik bei allen Serien-Hybridgetrieben in einer separaten Box untergebracht, die in etwa die Größe eines Schuhkartons besitzt. Mit der vierten



**PRESSE-INFORMATION**  
**PRESS RELEASE**

Seite 3/5, 09.07.2019

Generation integriert ZF die komplette Leistungselektronik erstmals in das Getriebegehäuse. Für die Autohersteller ist das ein großer Vorteil, weil die Montage des Hybridantriebs nicht mehr wesentlich komplexer ist als die eines konventionellen Getriebes. Hinzu kommt ein Sicherheitsvorteil, weil weniger Hochvoltleitungen im Fahrzeug verlegt werden müssen. Die Box komplett in das Getriebe zu integrieren, ohne dass dessen Außenabmessungen steigen, war für die Ingenieure von ZF eine große Herausforderung. Gemeistert wurde sie unter anderem durch ein cleveres Kühlkonzept für die Leistungselektronik. Die Leistungshalbleiter, insbesondere die IGBTs für die Hochvoltvariante, produzieren relativ viel Abwärme. Diese wird abgeführt, indem die Leistungselektronik an den Kältemittelkreislauf der Fahrzeug-Klimaanlage angeschlossen ist. Wichtigste Maßnahme war jedoch die deutliche Verkleinerung der hydraulischen Steuerung, mit denen die Gangwechsel im mechanischen Teil des Getriebes ausgelöst werden: Benötigte die Hydrauliksteuerung in der aktuellen Generation des 8-Gang-Automatgetriebes noch ein Volumen von 3,1 Liter, so schrumpft es nun in der nächsten Generation auf 1,8 Liter. Möglich wird das vor allem durch den Einsatz von sogenannten Direktschaltventilen. Diese elektromagnetischen Aktuatoren benötigen anders als die bislang verwendeten elektrischen Drucksteller keine zusätzlichen Kolben und Buchsen mehr.

**Konsequente Adaption an Hybridvarianten**

Auch alle anderen Bausteine des neuen 8-Gänger-Baukastens sind konsequent auf den Hybridbetrieb ausgelegt. Am deutlichsten wird das anhand des Ölkreislaufes. Bislang kamen zwei Ölpumpen zum Einsatz: eine direkt vom Verbrennungsmotor angetriebene, sehr effizient arbeitende Flügelzellenpumpe sowie für den elektrischen Fahrbetrieb eine zweite elektrische Pumpe beziehungsweise ein Impulsspeicher. Künftig kommt eine einzige leistungsverzweigte Pumpe zum Einsatz. Ist der Verbrennungsmotor abgestellt, wird sie von einem direkt angeschraubten kleinen Elektromotor angetrieben. Auch der mechanische Teil des neuen Getriebesystems trägt zu einem effizienten Hybridbetrieb bei. Zwar ist der Aufbau mit vier Planetenradsätzen und fünf Schaltelementen unverändert geblieben, aber durch



**PRESSE-INFORMATION**  
**PRESS RELEASE**

Seite 4/5, 09.07.2019

Detailoptimierungen, unter anderem an der Reibleistung, konnte der Wirkungsgrad weiter gesteigert werden. Pro Kilometer sinkt dadurch die CO<sub>2</sub>-Emission im verbrennungsmotorischen Betrieb um ein Gramm, im elektrischen Betrieb steigt die Reichweite entsprechend.

**Komfort bleibt entscheidend**

Das neue 8-Gang-Automatgetriebe ist für den Längseinbau von Motor und Getriebe ausgelegt – einer Antriebskonfiguration, die vor allem im Premiumsegment mit höchstem Komfortanspruch zukunftsfähig ist. Diesen Anspruch im Hybridbetrieb zu erfüllen, gelingt zum einen durch die solide mechanische Basis. Acht Gänge ermöglichen eine Getriebespreizung von bis zu 8,6 mit geringen Gang- und damit Drehzahlprüngen über einen weiten Geschwindigkeitsbereich. Zum anderen wurde der – ebenfalls von ZF entwickelte – drehzahladaptive Tilger so optimiert, dass das Umschalten vom elektrischen in den verbrennungsmotorischen Betrieb für den Fahrer kaum zu spüren ist. Die elektronische Getriebesteuerung basiert künftig nicht mehr auf Kennfeldern, sondern auf mathematischen Modellen aller Systemkomponenten – eine wichtige Voraussetzung um der wachsenden Komplexität künftiger Antriebsstränge gerecht zu werden.

**Bereit für die Antriebswelt des nächsten Jahrzehnts**

ZF startet mit der Produktion der vierten Generation des 8-Gang-Automatgetriebes im Jahr 2022 zunächst in Saarbrücken. Aber mit geringem Zeitversatz erfolgt danach auch die Markteinführung in China und den USA. Damit leistet ZF einen wesentlichen Beitrag dazu, dass sich moderne Hybridantriebe rasch durchsetzen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Straßenverkehr in jenen Marktsegmenten sinken, die vorerst nicht vollständig zu elektrifizieren sind.

Bildunterschrift:

Die neue Generation des 8-Gang-Automatgetriebes hat ZF von Anfang an konsequent auf Hybridisierung ausgelegt. Ein Baukastensystem ermöglicht es, Mild-, Voll- sowie Plug-in-Hybridantriebe mit Spitzenleistungen von 24 bis 160 Kilowatt zu realisieren.

Bild: ZF



**PRESSE-INFORMATION**  
**PRESS RELEASE**

Seite 5/5, 09.07.2019

Pressekontakt:

**Frank Discher**, Technologie- und Produktkommunikation,  
Telefon: +49 7541 77-960770, E-Mail: [frank.discher@zf.com](mailto:frank.discher@zf.com)

**Robert Buchmeier**, Leiter Technologie- und Produktkommunikation,  
Heritage Communications,  
Telefon: +49 7541 77-2488, E-Mail: [robert.buchmeier@zf.com](mailto:robert.buchmeier@zf.com)

**#MobilityLifeBalance**

Mobilität stand ursprünglich für die individuelle und selbstbestimmte Freiheit eines jeden Einzelnen. Aufgrund von Staus, Emissionen, mangelnder Verfügbarkeit und Unfällen wird sie gegenwärtig jedoch immer mehr zum Stressfaktor. Das individuelle Leben ist mit gegenwärtigen Mobilitätslösungen immer schwerer in Einklang zu bringen. Mit der Themenkampagne **#MobilityLifeBalance** weist ZF auf dieses Ungleichgewicht hin. Gleichzeitig trägt der Technologiekonzern mit seinen Lösungen zu einem besseren und nachhaltigeren Mobilitätsangebot bei. Das Ziel ist eine saubere und sichere Mobilität: automatisiert, komfortabel und bezahlbar. Für jeden, jederzeit und überall.

Mehr zum Thema finden Sie unter dem Hashtag **#MobilityLifeBalance** in den sozialen Medien sowie online unter <http://www.mobilitylifebalance.com>

**ZF Friedrichshafen AG**

ZF ist ein weltweit aktiver Technologiekonzern und liefert Systeme für die Mobilität von Pkw, Nutzfahrzeugen und Industrietechnik. Mit einem umfassenden Technologieportfolio bietet ZF ganzheitliche Lösungen für etablierte Automobilhersteller sowie Mobilitätsanbieter und neu entstehende Unternehmen im Bereich Transport und Mobilität. Ein Schwerpunkt der Weiterentwicklung der ZF-Systeme ist die digitale Vernetzung und Automatisierung. ZF lässt Fahrzeuge sehen, denken und handeln.

ZF ist mit 149.000 Mitarbeitern an rund 230 Standorten in 40 Ländern vertreten. Im Jahr 2018 hat ZF einen Umsatz von 36,9 Milliarden Euro erzielt. Das Unternehmen wendet jährlich mehr als sechs Prozent seines Umsatzes für Forschung und Entwicklung auf.

Weitere Presseinformationen sowie Bildmaterial finden Sie unter: [www.zf.com](http://www.zf.com)