

## Vom Sprint zum Marathon – Elektromobilität als (R)evolution

Die Vision ist eine nachhaltige Mobilität, in der sich die Automobile klimaneutral über unsere Straßen bewegen. Doch wie gestaltet sich der Weg in diese grüne Zukunft? Selbst Optimisten richten sich inzwischen auf einen Marathonlauf ein. Der Start vor gut zehn Jahren mit dem grandiosen Sprint des Tesla Roadsters ist längst Geschichte. Heute stehen wir vor neuen Herausforderungen.

### Die CTI Symposien – Schrittmacher des Fortschritts

Innovationen brauchen ein Forum, auf dem sie präsentiert und diskutiert werden. Bei den CTI Symposien steht vor internationalem Publikum auf drei Kontinenten das gesamte Spektrum der Elektrifizierung des Antriebsstrangs auf der Agenda. Neue Trends werden frühzeitig erkannt und weiterverfolgt. Führende Lieferanten und OEMs präsentieren die Ergebnisse Ihrer Entwicklungsarbeit in den dezidierten Sessions. Prominente Gäste erläutern ihren Standpunkt im Plenum und beteiligen sich an der Diskussion. Auch wenn der Weg noch weit ist, das Tempo des Fortschritts ist unvermindert hoch.

### Eine Stufe höher – vom skalierbaren DCT-Bausatz zum DHTplus

Im vergangenen Jahr präsentierte Magna die DHTeco-Familie mit einem 2+4-Gang DHT (EM/ICE)-Basisgetriebe und Derivaten mit identischer Radsatzanordnung für konventionelle und 48V-Anwendungen für den kostensensiblen Markt bis 230/300 Nm Systemdrehmoment. Jetzt stellt **Dr. Sebastian Idler (Magna Powertrain, Deutschland)** eine gehobene DHT-Linie vor.

Das neue DHTplus berücksichtigt die segmentspezifischen Anforderungen, setzt aber das Konzept der DHT-Systemintegration auf der Grundlage eines einheitlichen und skalierbaren DCT-Bausatzes fort. Das DHTplus ist für Hybridanwendungen mit einem ICE-Drehmoment von bis zu 400Nm vorgesehen und bietet eine elektrische Boosting-Kapazität mit bis zu 500Nm Systemdrehmoment. Es verfügt über fünf mechanische Gänge, das Anfahren und optional den Rückwärtsgang übernimmt die E-Maschine. Das DHTplus ist mit einer 120-kW-E-Maschine ausgestattet und weist im Vergleich zu einem 7-Gang-48-V-Hybrid-Getriebe eine geringere Baulänge auf. Für die Anforderungen höherer Fahrzeugsegmente bietet das neue DHT weitere Funktionalitäten, die im Wesentlichen durch den Einbau einer CO-Kupplung realisiert werden. Bedeutsame Vorteile sind eine Crawler-Funktionalität mit ca. 40 % mehr elektrischem Manövrierdrehmoment bei niedrigen Geschwindigkeiten, ICE-Start bei jeder Geschwindigkeit, lastschaltbarer E-Drive sowie Aufladung im

Stillstand und bei Kriechgeschwindigkeit. Zusätzlich kann die E-Maschine für eine effiziente Fahrt im reinen ICE-Betrieb auch ausgekuppelt werden. Was das DHTplus vorrangig auszeichnet, ist der konsequente Systemansatz für einen fortschrittlichen dedizierten Hybridbetrieb kombiniert mit DCT-Vorteilen wie bewährte Funktionalität und Skalierbarkeit. Neben diesem Aspekt wird sich Dr. Sebastian Idler in seinem Vortrag auf Detaillösungen konzentrieren, die eine bestmögliche Effizienz und Leistung jeweils bei vollelektrischer, Hybrid- und ICE-Fahrt ermöglichen.

### **Offensichtlich effizienter – Flachdrahtmotoren für den Antriebsstrang von NEVs**

Dieselmotoren oder Benziner – beim Verbrennungsmotor ist die Anzahl der Varianten vergleichsweise überschaubar. Bei Elektromotoren hingegen steht den Konstrukteuren für NEV-Antriebsstränge ein breites Spektrum an Alternativen zu Verfügung. Dementsprechend stellt **Jing Chen (Zhejiang Founder Motor, China)** in seinem Vortrag zunächst die verschiedenen Bauformen (PSM oder ASM, Hochvolt oder Niedervolt, Luftkühlung, Wasserkühlung oder Ölkühlung, Einzelzahnwicklung oder verteilte Wicklung, Runddrahtmotor oder Flachdrahtmotor) im Überblick vor. Er benennt die jeweiligen Vor- und Nachteile und gibt Anwendungsempfehlungen. Als Antriebsmotor für NEVs bringt der Flachdrahtmotor offensichtliche Vorteile. Im Vergleich zum Runddrahtmotor ist die Wicklung enger angeordnet. Das erhöht die Leistungsdichte und steigert den Gesamtwirkungsgrad, außerdem wird entstehende Wärme schneller abgeführt und die Stator-Temperatur gesenkt.

Selbstverständlich werden auch die vorhandenen technischen Herausforderungen diskutiert, wie beispielsweise Wirkungsgrad und thermisches Verhalten bei hohen Drehzahlen. Der von Jing Chen vorgestellte FDM 220 Flachdraht-Plattformmotor zeichnet sich durch hervorragende Eigenschaften in Bezug auf Leistung, Wirkungsgrad und Zuverlässigkeit aus. Die Leistungsabgabe und die Wärmeabfuhr des E-Motors konnten deutlich gesteigert werden. Der maximale Wirkungsgrad erreicht 97,5% und der durchschnittliche Wirkungsgrad im NEFZ-Zyklus liegt bei über 94%. Weitere Informationen zu den konstruktiven Details bis hin zum hochautomatisierten Fertigungsprozess belegen den Anspruch: der Flachdrahtmotor ist eine aufstrebende Technologie mit hohem Entwicklungspotential.

### **Doppelter Nutzen – Hybridlösungen für moderne Stufenplanetenautomatiken**

In den letzten fünf Jahren haben viele Getriebepbauer stark in modernste Stufenplanetenautomatiken investiert. Ein Aufwand, der sich jetzt – im Zuge der Elektrifizierung und parallelen Hybridisierung der Antriebsstränge – erneut als nützlich erweist. „Diese

Wiederverwendung kann den Getriebeherstellern Hunderte von Millionen Euro ersparen“, stellt **Chris Shamie (Schaeffler Group, USA)** in seinem Vortrag fest.

Die vorgestellten Parallelhybrid-Optionen ermöglichen eine CO<sub>2</sub>-Reduzierung und erhöhen gleichzeitig das Leistungspotenzial der Fahrzeuge. Das Spektrum der Technologien umfasst P2-Hybridmodule für den Hinterradantrieb und P1/P2-Hybridmodule für den Vorderradantrieb. Die Effizienz eines P2-Hinterradantriebs, der bereits in Serie produziert wird, wird durch die validierte Verringerung des Kraftstoffverbrauchs belegt. Von besonderem Interesse dürfte die Präsentation der neuen modularen Vorderradantriebslösung sein, die für eine 48V P1- oder Hochvolt P2-Lösung konfiguriert werden kann. Die P1-Lösung lässt sich platzneutral implementieren und erlaubt die Hybridisierung auch in Fahrzeugen, bei denen dies in der Vergangenheit aufgrund von konstruktiven Beschränkungen nicht möglich war. Generell ist der axiale Platzbedarf bei der Hybridisierung von Stufenplanetenautomatiken erheblich reduziert. Sie überzeugt durch eine gesteigerte Effizienz ohne Einbußen bei der Leistung. Und nicht zuletzt wirkt sich die Wiederverwendung der vorhandenen, modernen Planetengetriebe auch noch positiv auf die Entwicklungskosten aus.

### **Die CTI Symposien – beliebte Plattform für die OEMs**

Auch beim CTI SYMPOSIUM in Deutschland haben führende OEMs ihre Beteiligung zugesagt. Wir freuen uns, dass unter anderem die Marken BMW, Mercedes und Volvo ihre neuesten Entwicklungen präsentieren.

BMW bringt 2020/21 den neuen BMW iX3 auf den Markt. Der erste E-SUV aus dem Hause BMW soll dem Jaguar I-PACE, Mercedes EQC und Audi e-tron zukünftig Konkurrenz machen.

Entsprechend der BMW-Strategie „Power of Choice“ komplettiert der iX3 mit rein elektrischem Antrieb die vorhandenen Antriebsalternativen der X3-Familie. Einen genaueren Einblick in die technischen Details des hochentwickelten, elektrischen Antriebssystems gewährt **Dr. Edmund Bauchrowitz (BMW, Deutschland)** in seinem Vortrag. Beim BMW eDrive der fünften Generation erfolgt der Heckantrieb über eine hochintegrierte, von BMW in Eigenregie entwickelte E-Achse, bei der Getriebe, E-Maschine und Leistungselektronik in einem Gehäuse untergebracht sind. Der E-Motor bietet eine Höchstleistung von 210kW/286PS und ein maximales Drehmoment von 400Nm. Die Leistungsdichte konnte im Vergleich zu früheren rein elektrischen Antrieben bei BMW um 30 % gesteigert werden, der Wirkungsgrad des Motors beträgt 93%. Die Batterie mit einer Netto-Kapazität von 74 kWh ermöglicht eine maximale Reichweite von 460km (im WLTP-Zyklus).

Ebenfalls interessant: Bei der Produktion des Motors werden keine Magnete benötigt, auf den Einsatz von Seltenen Erden kann also verzichtet werden.

Die zweite Generation des bekannten Automatikgetriebes 9G-TRONIC mit ISG auf 48V-Basis ist das erste Mitglied des neuen "art"-Baukastensystems (Architektur der Hinterradgetriebe) für längs eingebaute Getriebe bei Mercedes-Benz. Bei diesem Upgrading des 9G-TRONIC

Automatikgetriebes, über das **Marcus Sommer (Mercedes Benz, Deutschland)** in seinem Vortrag berichtet, ist der Integrierte Starter-Generator (ISG) nicht mehr Teil des Motors, sondern des Getriebes. Damit wird insbesondere die Umsetzung der Package-Spezifikationen eines Standard-Frontends mit den entsprechenden festen Geometriepunkten unterstützt. Außerdem können diese Spezifikationen unabhängig von den jeweiligen Motoren für die gesamte Plattform-Familie von Fahrzeugen mit Hinterradantrieb verwendet werden. Basierend auf dem aktuellen Konzept eines modularen Automatikgetriebes in Längsbauweise verfolgt die Neukonstruktion des 9G-TRONIC Automatikgetriebes mit Drehmomentwandler weitere Ziele. Dazu gehört der Beitrag des Getriebes zur Reduzierung von Kraftstoffverbrauch, Gewicht und Reibungsverlusten in den verschiedenen Fahrzeugbaureihen. Zudem werden die Modularisierung und Elektrifizierung des Antriebsstrangs durchgängig über alle Längsantriebsstränge vorangetrieben.

### **Von der Rennstrecke auf die Straße – sportlicher Technologietransfer beim E-Drive**

Automobilmarken sehen sich nicht nur im wirtschaftlichen Wettbewerb am Markt, sondern suchen gern auch den sportlichen Wettbewerb auf der Rennstrecke. Angestrebt wird neben dem Imagegewinn auch der Technologietransfer vom Rennsport zum Serienfahrzeug. Seit der Saison 2014/15 wird die FIA Formel E-Meisterschaft für Rennwagen mit rein elektrischem Antrieb ausgetragen. Inzwischen unter Beteiligung namhafter OEMs wie Audi, BMW, DS, Mercedes, Jaguar, Nissan und Porsche. Am 13. August 2020 ging jetzt die sechste Saison mit den Finalrennen in Berlin zu Ende. Seit gut fünf Jahren als Lieferant mit am Start ist Compact Dynamics.

In seinem Impulsvortrag erläutert **CEO Oliver Blumberger (Compact Dynamics, Deutschland)** die Zielsetzung des Engagements: „Gemeinsam mit unserer Muttergesellschaft Schaeffler hat Compact Dynamics eine dedizierte ‘Race to Road-Strategie‘ entwickelt und umgesetzt, um Serienprojekte mit innovativer Technologie zu unterstützen“. Außer in der Formel E hat Compact Dynamics auch in der Formel 1 und bei der Langstrecken-WM (WEC) rennsportliche Erfahrung gesammelt. Ab 2022 ist das Unternehmen der exklusive Serienlieferant für das neu entwickelte Hybridsystems bei der FIA World Rally Championship (WRC).

Im Anschluss an seinen Vortrag nimmt Oliver Blamberger an der Expertendiskussion zum Thema „Formula E and its impact on e-mobility“ teil. Weitere Teilnehmer der Diskussionsrunde sind **Gerd Mäuser (Jaguar Racing, Großbritannien)** und **Lucas Di Grassi (FIA Formel E-Weltmeister, Roborace, Großbritannien)**. Jaguar beteiligt sich seit der Saison 2016/17 mit einem eigenen Team an der Formel E-Meisterschaft. Im vergangenen Jahr überraschte das Unternehmen damit, dass es die Jaguar I-PACE eTROPHY ins Leben rief. Bei dieser Rennserie gehen die Fahrer in einer optimierten Version des ersten vollelektrischen Straßenfahrzeugs von Jaguar, dem I-PACE, an den Start. Der brasilianische Rennfahrer Lucas Di Grassi ist in der Formel E von Beginn an ununterbrochen dabei und sicherte sich in der Saison 2016/17 den Fahrertitel. Er ist der Pilot mit den meisten Punkten und Podiumsplätzen in der Geschichte der Elektroserie. Im Jahr 2016 wurde er Vizemeister in der FIA Langstrecken-WM (WEC). Drei Diskussionsteilnehmer also, die reichlich Kompetenz, Erfahrung und Begeisterung mitbringen. Die Zuschauer erwartet eine spannende Diskussion über Rennsport ohne dröhnende Motoren und Benzingeruch. Und dessen Nutzeffekt für die Elektrofahrzeuge auf den Straßen von morgen.

### **Das CTI SYMPOSIUM GERMANY DIGITAL EDITION – eine wirklich gute Live-Plattform!**

In diesem Jahr präsentiert sich das CTI SYMPOSIUM GERMANY als hochqualitative, inspirierende Online-Veranstaltung. Es bietet Ihnen vielfältige Möglichkeiten, mit Rednern, Teilnehmern und Ausstellern zu interagieren und zu kommunizieren, einschließlich Live-Video-Calls. Erleben Sie die SYMPOSIUM DIGITAL EXPO nicht als virtuelle Ausstellungshalle, sondern als Ihre Plattform für Produktneuheiten, Live-Präsentationen, 1on1 Meetings und vieles mehr. Die erheblich reduzierten Teilnahmegebühren schonen die Budgets und ermöglichen die Teilnahme weiterer Kollegen. Und vor allem: Loggen Sie sich ganz einfach ein, statt anzureisen. Das ist bequem, spart Zeit, noch mehr Geld, passt sich ihrem individuellen Zeitplan an und verbessert Ihre CO<sub>2</sub>-Bilanz. Seien Sie dabei – seien Sie ein Pionier!