

BERRFLICHER WERDEGANG MARTIN GRAZ

DI(FH) Martin Graz

1. LORÜNSER LEICHTMETALL (SCHLINS) 1996 – 1998

Nach dem Abschluss meines Studiums and der FH Dornbirn arbeitete ich zwei Jahre bei der Firma Lorünsrer Leichtmetall in Schlins als Leiter der Entwicklung/Konstruktion. Hauptaufgabe war die technische Leitung des kleinen Kntsruktions- und Entwicklungsteams mit Schwerpunkt in der Serienkonstruktion von Elektroarmaturen für die Hochspannungsübertragung sowie Seirollensysteme für Gondelliftnanlagen.

2. OBRIST ENGINEERING GMBH (LUSTENAU) 1998 - 2012

Auf der Suche nach einer neuen Herausforderung entschied ich mich 1998 die Stelle des Technischen Leiters bei der neu gegründeten Firma Obrist Engineering GmbH anzunehmen. Der Gründer Frang Obrist war bis zu diesem Zeitpunkt als Konstruktionsleiter bei der TES Wankel in Lindau beschäftigt und gründete nach der Auflösung der TES Wankel die Obrist Engineering zur Weiterführung der laufenden Entwicklungsprojekte. In den ersten Jahren lag der Schwerpunkt zum einen auf den Entwicklungsarbeiten im Bereich Luftversorgung für Brennstoffzellensysteme für PWK-Anwendung (Focus lag hier auf den Systemen der NeCar Testflotte des Hauptkunden Daimler AG), zum anderen auf der Entwicklung des weltweit ersten Klimakompressors für das natürliche und umweltfreundliche Kältemittel CO₂ (R744).

Über die Jahre verschob sich der Entwicklungsschwerpunkt der Obrist Engineering auf das Fahrzeugthermomanagement mit Schwerpunkt „Grüne und Umweltfreundliche Kältemittel). Zusammen mit Daimler haben wir den weltweit ersten CO₂ Klimakompressor entwickelt, in einem Demonstratorfahrzeug getestet und nachgewiesen, dass CO₂ als natürliches Kältemitteln signifikant bessere Kühlleistung sowie einen erheblich besseren Systemwirkungsgrad (und damit geringe Kraftstoffmehrerbrauch) realisieren kann. In den folgenden Jahren haben wir unsere Aktivitäten vom Bereich der reinen Kompressorenentwicklung auf die Entwicklung von CO₂ Kühl- und Wärmepumpensysteme ausgeweitet. Gemeinsam mit unsren Kunden haben wir in den Folgejahren Testfahrzeuge mit CO₂ Klimaanalgen konzeptioniert, aufgebaut und in Klimakammern sowie auf Testfahrten optimiert. Gemeinsam mit der AUDI AG haben wir dann 19xx das weltweit erste Fahrzeug mit CO₂ Wärmepumpe konzeptioniert, aufgebaut und getestet und damit nachgewiesen, dass sowohl luftbasierte,- als auch Kühlmittelbasiert Wärmepumpen in Fahrzeugen implementiert und effizient betrieben werden können.

Bis heute hat sich die Obrist Engineering zum Weltmarktführer in der Entwicklung von mechanisch und mittlerweile auch elektrisch angetriebenen Klimakompressoren sowie Systemauslegung entwickelt. Wir haben aktuell 4 namhafte Kompressor-Hersteller für Automobilanwendung als Lizenznehmer und Fahrzeuge wie der BMW i3, i8 sowie das Daimler S-Klasse fahren heute mit Klimakompressoren die auf Obrist patenten beruhen und von Lizenznehmern in Serie gefertigt werden. In meiner Zeit bei Obrist Engineering war ich als technischer Leiter für die Entwicklung, Simulation, Aufbau

der CO₂ Kompressoren sowie der Entwicklung, Auslegung, Aufbau und Optimierung der CO₂ Kühl,- und Wärmepumpensystem inkl. Regelung und Steuerungssystem verantwortlich. (Aus Geheimhaltungsgründen ist es mir leider nicht möglich Bilder bzw. Fotos der Komponenten zu veröffentlichen)

4. OBRIST POWERTRAIN GMBH (LUSTENAU) 2012 - AKTUELL

2012 wechselte ich Gruppenintern zur neu gegründeten Obrist Powertrain GmbH und übernahm als COO/Prokurist die gesamten Entwicklungstätigkeiten. Basierend auf den Thermomanagement-Aktivitäten der Obrist Engineering bekamen wir 2007/2008 die Möglichkeit für das Start-Up Unternehmen Fisker Automotive sowie für das schon etablierte Unternehmen Tesla Serienentwicklungsarbeiten am Fisker Karma (Seriellhybridsystem) sowie am Tesla Model Y durchzuführen. Im Zuge dieser Arbeiten wurde uns, als Unternehmen, zum ersten Mal die Dimension und das Zukunftspotential einer Elektrifizierung des PWK Sektors hinsichtlich Emissionseinsparung und Fahrkomfortzugewinn bewusst.

2011 begannen wir dann mit der eigenfinanzierten Entwicklung eines Seriellhybridsystems für den Einsatz im Massenmarkt. Hauptziel war die Darstellung eines kostengünstigen Seriellhybridsystems, im Kostenbereich eines aktuellen Dieselaggregates mit Automatikgetriebe, der Eliminierung des akuten Problems der nicht vorhandenen Ladeinfrastruktur für reine E-Fahrzeuge sowie des Problems der dramatisch reduzierten Reichweite von reinen Elektrofahrzeugen. Zusätzlich sollte das System innerorts im Elektromodus emissionsfrei betrieben werden, außerorts im Hybridmodus mit maximaler Effizienz und elektrischem Fahrkomfort betrieben werden.

Die Erreichung der Entwicklungsziele des „HyperHybrid“ erforderten zum einen die Entwicklung eines kompakten, kostengünstigen HV Li-Ion Batteriesystems als Grundspeicher der elektrischen Energie für den E-Mode sowie zur Deckung der Leistungsspitzen und die Entwicklung eines neuartigen, kostengünstigen, kompakten und hocheffizienten Verbrennungsmotors (ZVG) zur Erzeugung der elektrischen Energie für den Hybrid-Fahrbetrieb (Abbildung 1 zeigt den „HyperHybrid Antriebsstrang mit HV-Batterie, ZVG und E-Fahrmotor)

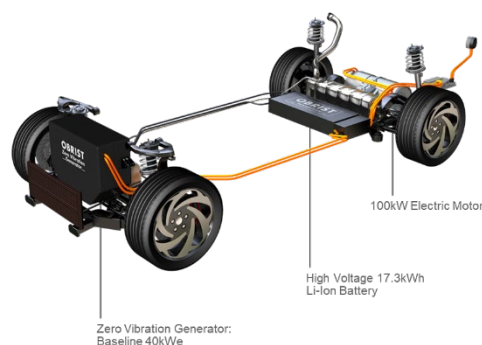


Abb. 1: HyperHybrid Antriebsstrang

Zur Versorgung des Fahrzeuges mit elektrischer Energie haben wir 2011 mit der Entwicklung des Zero Vibration Generators (ZVG) begonnen, ein Zweizylinder-Verbrennungsmotor mit gegenläufigen Kurbelwellen (synchronisiert über zwei Zahnräder) zur Eliminierung der Kräfte und Momente erster Ordnung. Zur Generierung der elektrischen Energie wurden ein Generator integriert, der über eine Übersetzungsgetriebe mit doppelter Kurbelwellendrehzahl angetrieben wird und in der Sauger-Variante 40kWe DC bei 5000rpm Motordrehzahl liefert. (Abbildung 2 zeigt den ZVG40kWe inkl. kompaktem Abgassystem und Akustikisoliationsbox)

Ein neuartiges und patentrechtlich geschütztes Kompensationssystem, integriert in das Nockenwellensystem, ermöglicht die vollständige Kompensation der Kräfte und Momente zweiter Ordnung, womit der ZVG im stationären Betrieb komplett Kräfte und momentenfrei arbeiten kann. Zur Eliminierung der externen Momente im dynamischen Betrieb wurde ein Schwungrad zur Kompensation der Massenträgheitsmomente aller rotierender Komponenten im ZVG (speziell des Generators) implementiert. Damit ist es uns gelungen den weltweit einzigen Verbrennungsmotor mit komplett eliminierten Vibrationen. Der Zweizylinder-ZVG weist durch sein revolutionäres Design ein besseres NVH Verhalten auf als die aktuellen 12-Zylinder NVH Benchmarkmotoren und dies bei minimaler Komplexität und Produktionskosten. (Abbildung 3 zeigt den inneren Aufbau des ZVG mit unserer Haupt-IP)



Abb. 2: Zero Vibration Generator

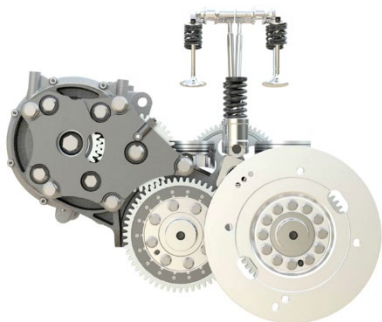


Abb. 3: Interner Aufbau und IP des ZVG

Zur Zeit wurden zwei Lizenzen des ZVG verkauft, eine an einen großen chinesischen OEM und eine Lizenz an einen namhaften Tier 1 Systemlieferant. (Aus Geheimhaltungsgründen können hier keine Namen genannt werden)

Parallel haben wir 2011 mit der Entwicklung eines kompakten, kostengünstigen und hocheffizienten HV Li-Ion Batteriesystem begonnen. Basierend auf den Entwicklungserfahrungen mit Telsa hatten wir uns zum diesem Zeitpunkt für den Einsatz von standardisierten 18650 Rundzellen entschieden. Hauptaugenmerk in der Entwicklung des Batteriesystems lag auf der Minimierung der Herstellkosten (da das Batteriesystem generell den Preistreiber in elektrifizierten Systemen darstellt), einer maximierten Energiedichte durch ein innovatives und hochintegriertes Thermomanagement. (Abbildung 4 zeigt das finale Batteriesystem inkl. Isolation und Kühlsystem)



Abb. 4: Obrist HV - Batteriesystem

Weiters zeichnet sich die Batterie durch ein hocheffizientes Isolationssystem (basierend auf Vakuumpaneelen) was den Einsatzbereich der Batterie dramatisch erweitert und den Energiebedarf zur Konditionierung signifikant reduziert (Reichweitenvergrößerung). Damit konnten wir die weltweit erste, vollisolierte Batterie darstellen die im Vergleich alle im Markt befindlichen Batteriesysteme hinsichtlich Energiedichte übertrumpft. (Abbildung 5 zeigt den Marktvergleich hinsichtlich Energiedichte)

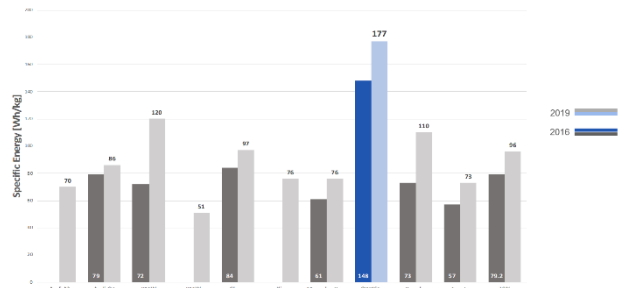


Abb. 5: Marktbenchmark Batteriesysteme

Aktuell beschäftigen wir uns mit der Optimierung des System zum Einsatz von CO2 neutralen Kraftstoffen. Hier setzen wir eMethanol, hergestellt mittels Strom aus erneuerbarer Energie und CO2 aus der Umgebungsluft gewonnen, um die geringen, aber dennoch lokal vorhandenen Emissionen des HyperHybrid zu eliminieren. eMethanol ermöglicht damit eine CO2 neutralen, Rußpartikelfreien, und durch den Einsatz einen Katalysators emissionsfreien Betrieb des HyperHybrid.

Innerhalb der Obrist Powertrain GmbH bin ich mit dem Team für die Konzeptionierung, Entwicklung, Aufbau, Testing und Optimierung der Einzelkomponenten ZVG und Batterie sowie den Aufbau und Abstimmung der Testfahrzeuge zuständig. Ein weiterer Verantwortungsbereich liegt in der Entwicklung der

Hybridregelstrategien der Fahrzeuge sowie die Implementierung des Powertrain in das Fahrzeugbussystem und das Fahrzeugthermomanagement.

In meinen 23 Jahren bei der nun „Obrist Gruppe“ wuchs die Firma von einst 4 Mitarbeitern bei der Obrist Powertrain auf aktuell 45 Mitarbeiter der Obrist Gruppe, die auf Grund der „Schlanken Organisationsstruktur“ hauptsächlich im operativen Bereich tätig sind.

Im Zuge unserer Entwicklungsarbeiten konnten ich unsere Arbeiten auf renomierten Veranstaltungen wie das „Wiener Motorensymposium 2021“ dem „Aachner Motorensymposium in Peking 2019“ und diversen anderen Veranstaltungen präsentieren.

Weiters konnten wir uns als Aussteller auf der internationalen Automobilausstellung IAA in Frankfurt und nun München etablieren.

Aktuell hält die Obrist Gruppe mehr als 200 international angemeldete Patente und hat einige Ihrer Kernpatente an insgesamt 8 international tätige Unternehmen lizenziert.



Martin Graz
Obrist Powertrain GmbH
6890 Lustenau
Rheinstrasse 26-27
m.graz@obrist.at
+43 664 5354500