

SPECTRUM

Technologie – Highlights aus dem FEV-Arbeitsspektrum

Ausgabe 39, Dezember 2008



30

Jahre FEV



FEV®

Elektrofahrzeugentwicklung: Plug-In mit und ohne Range-Extender

Wirtschaftliche Entwicklung braucht Mobilität. Die Automobilindustrie steht heute mehr denn je vor der Herausforderung, diese Mobilität weltweit nachhaltig, bezahlbar und umweltverträglich zu gestalten. Im Spannungsfeld zwi-

schen Klimawandel, Finanzkrise und der drohenden Auswirkung auf die Weltwirtschaft ist der Wettstreit zwischen den verschiedenen Antriebslösungen in vollem Gange.

INHALT

Seite 1	Elektrofahrzeugentwicklung: Plug-In mit und ohne Range-Extender
Seite 4	Gezielte Dauererprobung mit FEV
Seite 5	Spezialmesstechnik für die moderne Mechanikentwicklung
Seite 6	Neuer Katalysator-Alterungsprüfstand
Seite 7	FlexFuel Demonstratorfahrzeug mit variabler Verdichtung (VCR)
Seite 8	Test Process Organisation

Ein Ziel der FEV ist es, unsere Kunden bei der Entwicklung dieser zukünftigen Technologien zu unterstützen. Es ist wahrscheinlich, dass die Vielzahl von unterschiedlichen Anforderungen zu einer Vielfalt von individuellen technischen Lösungen führen wird. Dies beobachtet man insbesondere im Bereich der hybriden Antriebe, wo Entwicklungen vom einfachen Start/Stop-System bis hin zu leistungsverzweigten Vollhybriden mit variabler Getriebeübersetzung in den Markt eingeführt bzw. schon Stand der Technik sind.

Die CO₂-Diskussion hat aber auch die ganzheitliche Betrachtung des Energiemanagements im Mobilitätssektor und das Thema „Nutzung des sekundären Energieträgers Elektrizität“ in den Mittelpunkt der Diskussion gestellt. Damit rücken die beiden heute weitgehend unabhängigen Welten der Energieversorgung für stationäre Verbraucher

Zum Geleit



Liebe Leserinnen und Leser,

die internationalen Finanzmärkte durchleben zurzeit eine Phase großer Instabilität und Ungewissheit von historischem Ausmaß. Die von Ausfällen im Hypotheken-Sektor ausgehende Verknappung von Krediten sowie die schwankenden Energiekosten zeigen dramatische Auswirkungen in allen Wirtschaftssektoren. Auch die Automobilbranche und die Transportindustrie haben mit signifikanten Umsatzrückgängen zu kämpfen. In unsicheren Zeiten wie diesen sind Flexibilität und Vielfalt der Geschäftsmärkte von aus-

schlaggebender Bedeutung für die Fähigkeit eines Unternehmens, solchen wirtschaftlichen Stürmen zu trotzen. Diese Eigenschaften waren schon immer ein integraler Bestandteil der strategischen Planung von FEV, so dass wir heute mit unseren vielseitigen technischen Kompetenzen allen Anforderungen in der Entwicklung von Benzin-, Diesel- und Hybrid-Antrieben gerecht werden können.

Die Transportbranche auf der ganzen Welt wendet sich heute einem neuen Energieeffizienzdenken, alternativen Kraftstoffen und hybridelektrischen Technologien zu. FEV ist bestens positioniert, um unsere Kunden mit einer zunehmend breiteren Palette an Produkten und Dienstleistungen zu unterstützen. Und wir bauen weiter an unserer hochqualifizierten, aber dennoch flexiblen Organisation, mit der wir Engpässe in den Projekten unserer Kunden aufzulösen helfen, indem wir beispielsweise die gesamte Entwicklungsverantwortung übernehmen oder gezielt Know-How im Bereich hoher Kraftstoffökonomie und niedriger Emissionswerte transferieren.

Die vor uns liegenden Herausforderungen mögen vielleicht beängstigend erscheinen. Unsere hohe technische Kompetenz und flexible Geschäftsstruktur sowie die Diversität unseres Kundenstammes machen uns aber zuversichtlich, dass FEV aus dieser Zeit gestärkt hervorgehen wird und unsere Partner in der Industrie wie gewohnt unterstützen kann, während sie ihren eigenen Weg für die Zukunft planen.

Mit freundlichen Grüßen

Gary Rogers

Geschäftsführer, FEV Motorentechnik GmbH
President & CEO, FEV, Inc.

(Elektrizität, Gas) und für mobile Verbraucher (erdöl-basierte Kraftstoffe) im Rahmen der E-Traktion deutlich näher zusammen. Hierbei spielen die sogenannten Plug-In-Hybride, die eine aus externer Quelle aufladbare Batterie besitzen und als Antrieb sowohl einen elektrischen als auch einen verbrennungsmotorischen Pfad nutzen können, eine besondere Rolle. Ziele bei der Entwicklung dieser Plug-In-Hybride sind sowohl Vorteile bei der Well-to-Wheel CO₂-Bilanz als auch bei der Diversifizierung der Primärenergieträger, was gemeinsam den Erhalt unabhängiger Mobilität sichert.

Bei diesem Konzept spielt die Batterietechnologie eine Schlüsselrolle. Aufgrund der begrenzten Energiedichte ist die im Automobilmarkt eingeführte NiMH-Technologie nicht geeignet, alle zukünftigen Anforderungen zu erfüllen. Vielversprechender ist da die Li-Ionen-Technologie. Vielerorts werden große Anstrengungen unternommen, fahrzeugtaugliche Batteriesysteme zu entwickeln. Auf Basis der bei FEV vorhandenen vielfältigen Kompetenzen auf den Gebieten Fahrzeugintegration, Wärmemanagement, Package-Design, elektrischer und funktionaler Sicherheit haben wir uns u.a. der Herausforderung gestellt, ein leistungsfähiges Batterie-Management-System zu entwickeln, welches den speziellen Anforderungen der Batterieanwendung im Fahrzeug Rechnung trägt. Das Ergebnis ist das mit umfassender Funktionalität und hoher Flexibilität ausgestattete Batterie-Management-System „LiionMan“.

Der aktuelle Stand der Batterietechnologie macht aber auch Technologiegrenzen greifbar, die geschickt umgangen werden müssen. Dazu gehört z.B. das Verhalten der Batterie, bei extremen Umgebungstemperaturen eine nur begrenzte Ladefähigkeit oder einen begrenzten Energievorrat zum Fahren und zum Heizen der Fahrgastzelle bereitzustellen.

Eine effiziente Lösung zur Beherrschung derartiger Einschränkungen kann in Form eines sogenannten Range-Extender-Moduls bereitgestellt werden. Range-Extender-Module sind kleine, verbrennungsmotorisch betriebene Stromerzeuger, die nur im Bedarfsfall zum Einsatz kommen. Die Eigenschaften dieser Module sind an die spezifischen Betriebsbedingungen wie z.B. deutlich höhere NVH-Anforderungen, weniger kritische Anforderungen bzgl. Startzeit und Dynamik im Betrieb oder reduzierte Lebensdaueranforderungen anzupassen. Die Analyse dieses spezifischen Anforderungsprofils setzt auch unkonventionelle Lösungen wie z.B. externe Verbrennung oder vibrationsarme, bauraumgünstige Rotationskolbenmotoren auf die Liste der zu betrachtenden Lösungsalternativen.

Auf Basis einer gesamtheitlichen Systembewertung hat FEV entschieden, ein Plug-In Hybrid Fahrzeug in der speziellen Ausprägung eines Range-Extender-Stadtfahrzeugs, „FEV LiionDrive“ genannt, zu rea-

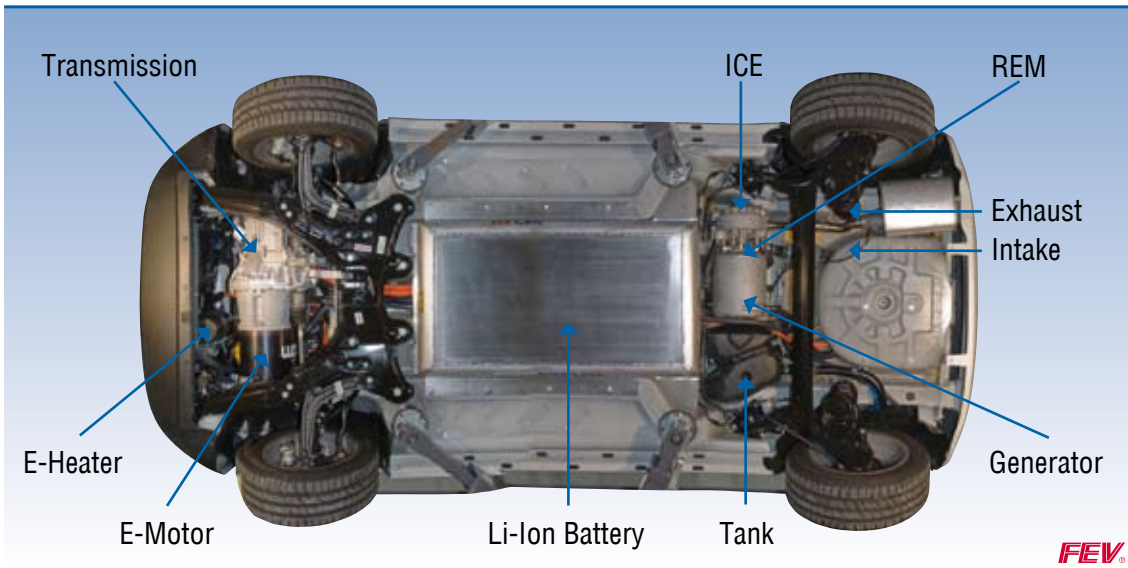


Abb. 1: FEV LiionDrive – Unterbodenansicht, Komponentenplatzierung

lisieren (siehe Titelbild). Das Fahrzeug ist mit einer 12 kWh Li-Ionen-Batterie im Unterboden (s. Abb. 1, Mitte) ausgestattet, die eine rein elektrische Reichweite von 100 km in der Stadt erlaubt. Die elektrische Antriebsmaschine leistet 45 kW (s. Abb. 1, links) und ist zusammen mit der Leistungselektronik, dem Batterieladegerät und weiteren Elementen im Motorraum angeordnet (s. Abb. 3).

Eine höhere Reichweite kann durch die Nutzung des eingebauten Range-Extender-Moduls (20 kW) erreicht werden (s. Abb. 1, rechts). Damit ist eine von der externen Stromversorgung unabhängige, unbegrenzte Reichweite bei reduzierter Höchstgeschwindigkeit möglich. Die übrigen Performance Werte liegen über denen des Basisfahrzeugs. Aus akustischen und bau-raum-spezifischen Gründen kommt ein Wankelmotor zum Einsatz.

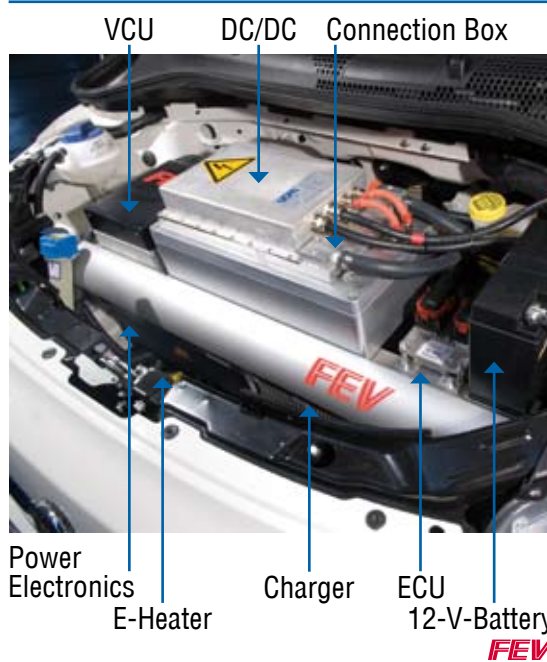


Abb. 3: FEV LiionDrive – Motorraumansicht

Die serientaugliche Darstellung eines solchen Plug-In Hybrids ist eines der aktuellen Schwerpunktthemen bei FEV. Dazu wurde die Bereitstellung aller erforderlichen Testapparaturen bis hin zu den entsprechenden Batterieprüfeinrichtungen in Angriff genommen. Neben diesen modernen Entwicklungswerkzeugen bieten wir unseren Kunden auch den Aufbau kleiner Versuchsflootten bzw. die Umrüstung von Serienfahrzeugen mit dem Ziel „Nachweis der Großserientauglichkeit“ als Dienstleistungen an. Als kompetenter Partner der Automobilindustrie ist FEV bereit, zukunftsweisende Konzepte in kurzer Zeit professionell auf die Straße zu stellen. Falls auch Sie große Schritte in diese Richtung planen, wenden Sie sich vertrauensvoll an uns.

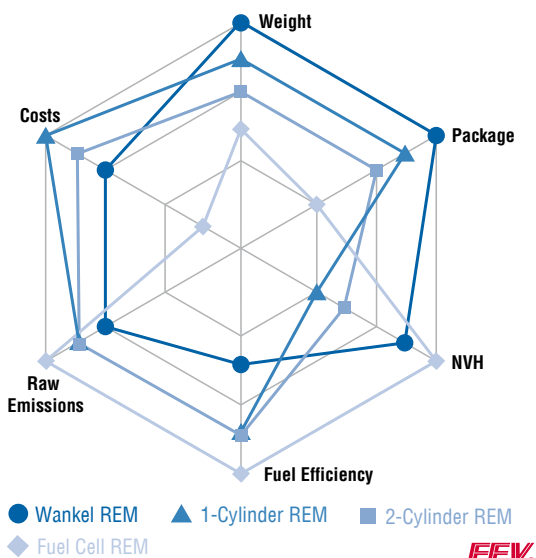


Abb. 2: Bewertung der Eigenschaften von Range Extender Modulen

Gezielte Dauerläuferprobung mit FEV

Aufgrund neuer Märkte und Fahrzeuganwendungen steigt die Vielfalt an Motorvarianten und Applikationen. Die serienreife Entwicklung eines Verbrennungsmotors und seiner Varianten wird dadurch zunehmend aufwändiger. Jede Variante benötigt eine entsprechend extensive Erprobung zum Nachweis der Zuverlässigkeit unter Berücksichtigung der angestrebten Lebensdauer.

Trotz dieser gestiegenen Anforderungen gilt es weiterhin, die Entwicklungskosten und -zeiten zu senken. Hierzu hat FEV das MASTER Programm entwickelt. Der Name MASTER steht dabei für „Map for Synchronized Testing, Engineering and Engine Reliability“.

Das FEV-MASTER-Programm umfasst drei Ebenen der Erprobung: die Analyse, die Synthese und die Validierung. In Abb. 1 sind die Zusammenhänge und Verknüpfungen anhand einer V-Cycle-Darstellung verdeutlicht. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf einer tief greifenden Zusammenführung (Synthese) aller erprobungsrelevanten Erkenntnisse über den Motor. Mit diesen Erkenntnissen der eingehenden Analyse werden die Test-Matrix, die Test-Zyklen sowie der Validierungsplan ausgearbeitet. Während der Erprobungsphase werden die Testpläne permanent hinsichtlich Zielerreichung im Bezug auf Lebensdauer,

Kosten und Zeit überprüft. Dies geschieht sowohl für den Basismotor als auch für Einzelkomponenten des Motors.

Ein vereinfachter Auszug aus einem Testprogramm, welches FEV ausgearbeitet und erfolgreich durchgeführt und bewertet hat, ist in Abb. 1 dargestellt. Grundlage der Bewertung der entsprechenden Erprobungsläufe bildet der in gelb hinterlegte Kundenbetrieb. Des Weiteren sind verschiedene Prüfstands-, und auch Fahrzeugtestläufe mit der entsprechenden Anzahl an Erprobungsstunden bzw. Kilometern aufgeführt. Die Erprobungsstunden werden dann in „echte“ äquivalente Kilometer umgerechnet. Nach erfolgreicher Erprobung werden in einer weiteren Tabelle aus den „echten“ äquivalenten Kilometern mit Hilfe der Befundung und der Verschleißdaten prognostizierte Kilometer. Die Ermittlung erfolgt für den Basismotor wie auch für Komponenten und Variantenteile. Diese prognostizierten Daten werden mit Unterstützung weiterer Software nach Weibull verarbeitet und zur Ermittlung der Ziellebensdauer z.B. nach B10 herangezogen.

Das FEV-MASTER-Programm ist in der Lage, durch die Nutzung von Synergien während der Erprobung der verschiedenen Motorvarianten das Gesamtentwicklungsprogramm so „schlank“ zu gestalten, dass die entsprechenden Ziellebensdauern erreicht und nachgewiesen werden und sich zudem eine Reduzierung von Kosten und Entwicklungszeit ergibt.

kuesters@fev.de, maassen@fev.de, brueggemann@fev.de

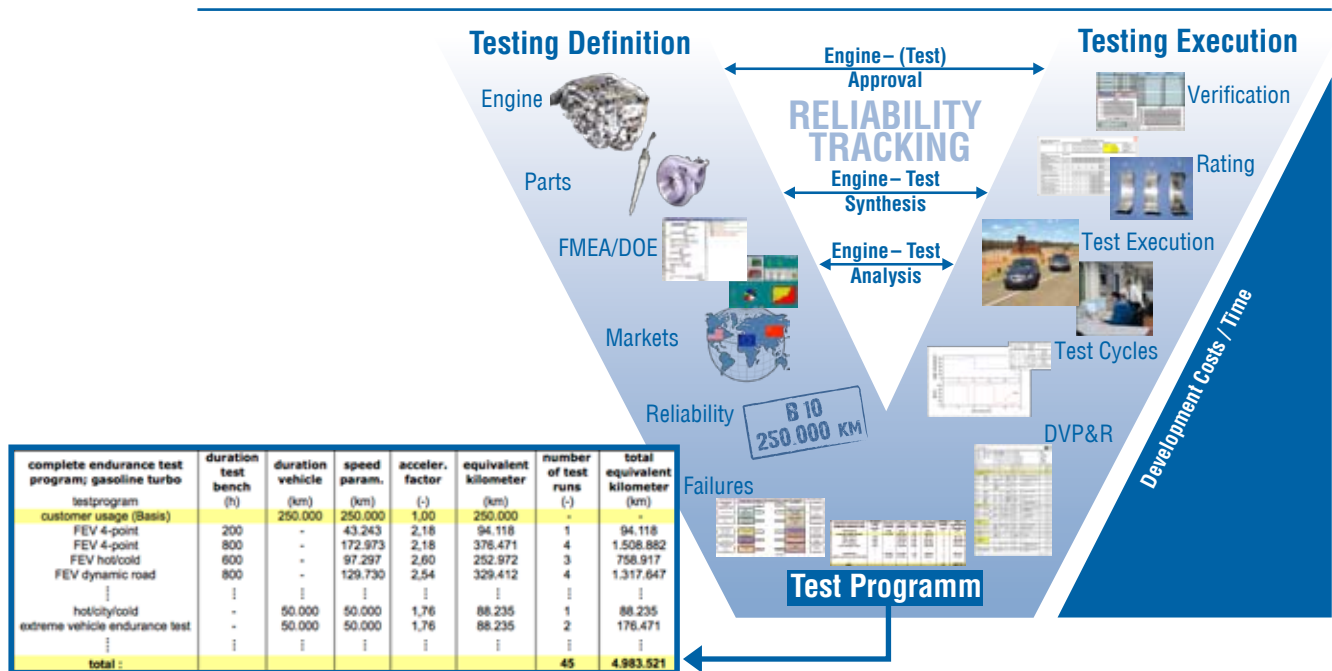


Abb. 1: V-Zyklus Test-Definition, -Ausführung und -Verfolgung

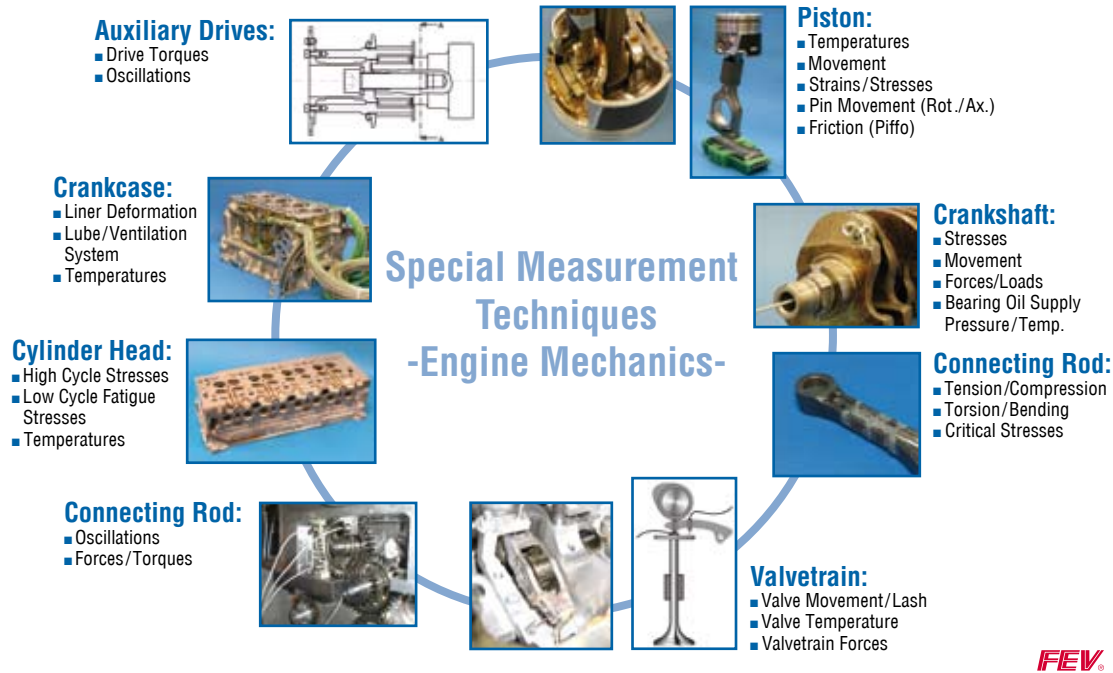


Abb. 1: Beispiele für Spezialmesstechniken in der Motormechanik bei FEV

Spezialmesstechniken für die moderne Mechanikentwicklung

In der Mechanikentwicklung und -erprobung laufen die kontinuierlich steigenden Anforderungen an die aktuellen Motoren zusammen. Aktuelle Tendenzen wie das Downsizing der Aggregate, die häufig erforderliche Zünddruckerhöhung oder die fortschreitende Reibleistungsabsenkung bei parallelem Leichtbau – Tendenzen, die Bauteilbelastungen kontinuierlich steigern – dürfen letztlich keine negativen Auswirkungen auf die Motorlebensdauer oder die Serviceintervalle haben. Dies untermauert anschaulich den Anspruch an die Mechanik und motiviert die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Weiterentwicklung sowohl der Auslegungs- als auch der Analysemethoden. Die Basis für das Auffinden und Verstehen von Belastungen sowie dynamischen Effekten, die unter den heutigen Anforderungen zu bislang unbekanntem Problemen und Ausfällen führen, ist hierbei nach wie vor die detaillierte messtechnische Analyse dieser Effekte unter vollständiger Einbeziehung der realen Betriebsbedingungen. Neben dem Einsatz im klassischen Trouble-Shooting, an dessen Ende ein verbessertes individuelles Konzept steht, bildet der Bereich der Spezialmesstechnik somit gleichzeitig die Grundlage für die Entwicklung und den Abgleich von modernsten Simulationsverfahren, die es wiederum ermöglichen sollen in zukünftigen Entwicklungen heute noch vernachlässigte Effekte schon in der Konzeptphase zu berücksichti-

gen. Zu diesem Themenkomplex steht bei FEV ein breites Angebot an speziellen Messtechniken bereit, das sich durch einen weitgehenden Modulcharakter auszeichnet:

- Auf der einen Seite existiert eine Vielzahl von Applikationsmethoden für die unterschiedlichsten Sensoren. Sie sind für den Einsatz unter widrigsten Umgebungsbedingungen, die im Motor den Regelfall darstellen, optimiert. Viele dieser Methoden haben sich bis hin zu höchsten Drehzahlen von 20.000 rpm bewährt und erlauben hierdurch auch den Übertrag auf andere Analysefelder im Antriebsstrang.
- Auf der anderen Seite stehen unterschiedlichste Datenübertragungsmethoden bereit, welche die Messgrößen von praktisch allen Motorkomponenten sicher zum Aufzeichnungsgerät übertragen.

Je nach Anforderung erfolgt die Datenübertragung immer häufiger telemetrisch. Aber auch direkte Kabelverbindungen, zum Beispiel zwischen Kolben und Zylinderkurbelgehäuse mittels spezieller Hochdrehzahl-schwingen ($n \gg 7000$ 1/min), werden bei Bedarf für die Messungen speziell konstruiert, ausgelegt und in das Triebwerk integriert, wenn die Sensorik oder die Kanalzahl dies erfordern. Aus diesem modularen Baukasten können in kurzer Zeit höchst individuelle Messanforderungen bedient werden. Beispiele für durchgeführte Analysen sind komponentenselektiv in Abbildung 1 gezeigt.

Wir freuen uns auch auf Ihre Messaufgabe!

orlowsky@fev.de

Neuer Katalysator- Alterungsprüfstand

Neben einer Verringerung der Emissionsgrenzwerte in den gesetzlich vorgeschriebenen Zyklen rückt zunehmend der Nachweis höherer Dauerhaltbarkeit der Abgasnachbehandlungssysteme in den Vordergrund. In Europa wird die Emissionseinhaltung nach 160.000 km mit EURO V und zusätzlich eine Erkennung der Überschreitung des NMHC- und NOx-Grenzwertes durch die On-Board-Diagnose gefordert. Durch die OBD-Schwellwertreduzierung wird der Abstand von noch akzeptierter Abgasnachbehandlungsqualität zum defekten System verringert. In der Entwicklung ergibt sich hierdurch ein steigender Bedarf an schnell verfügbaren und definiert gealterten Abgasnachbehandlungsanlagen.

FEV hat zur gezielten Erstellung von gealterten Katalysatoren ein auf thermischer Alterung basierendes Verfahren entwickelt, welches entscheidende Vorteile gegenüber alternativen Verfahren wie der Motorprüfstands- oder Ofenalterung aufweist. Das Verfahren ist charakterisiert durch kurze Vorbereitungs- und Alterungszeit des Katalysators, die flexible Darstellung von kundenspezifischen und gesetzeskonformen Dauerlaufzyklen und eine hohe Reproduzierbarkeit. Das Verfahren vermeidet eine Beeinflussung infolge unkontrollierter chemischer Alterung und nicht kontrollierten Oberflächenverschleißes des Katalysators durch Abrieb. Die Alterung erfolgt realitätsnah bzw. mit gezielt einstellbarer Temperaturbelastung.

Die hierfür neu entwickelte Brennertechnologie ist durch Optimierung von Prozessführung, Variabilität in der Gemischbildung sowie kontrollierte Flammenführung in der Lage, nahezu rußfrei stöchiometrischen und angefetteten sowie mageren Motorbetrieb zwischen Lambda 0,7 bis über 2 zu simulieren. Durch die

Steuerung über Abgasrückführung lassen sich schnell Temperaturwechsel zur Simulation von Lastwechseln darstellen und alle gängigen Kraftstoffe verwenden. Die Zertifizierung durch verschiedene Kunden erfolgte u.a. in Zyklen wie dem gesetzlich vorgegebenen Standard Bench Cycle (SBC) und dem Zyklus ZDAKW (Zusammenschluss Deutscher Automobilhersteller zur Katalysatorweiterentwicklung). Insbesondere zur Erstellung von den OBD-Schwellwert repräsentierenden sogenannten Grenzkatalysatoren ist eine Erzeugung hoher Abgastemperatur vor Katalysator von 1250°C möglich. Das FEV-Alterungsverfahren erzielt sehr stabile Katalysatoren ohne die von Motoraussetzer- oder Ofenalterung bekannte Veränderung des gealterten Katalysators über der Nutzungszeit.

Mit dem neuen Brennerprüfstand wird die Kapazität nun um eine Doppelbrennereinheit erweitert, welche mit einer Leistung von zweimal 100 kW in der Lage ist, vier Katalysatoren gleichzeitig zu altern. Die doppelt ausgeführte Brennersteuerung sowie die Anbindung an das FEV-Prüfstandsautomatisierungssystem Test-Cell-Manager (TCM) gestattet das parallele Abfahren unterschiedlicher Testzyklen. Zusammen mit dem neuen Überwachungskonzept für automatisierten 24h-Dauerlaufbetrieb können damit Grenzkatalysatoren in hervorragender Qualität und zu wirtschaftlichen Bedingungen gealtert werden.

Vorteile der Brenneralterung sind:

- Geringer Kraftstoffverbrauch
- Realistische thermische Alterung
- Hohe Reproduzierbarkeit durch stabilen Brennerbetrieb
- Hohe Flexibilität der Abgaseinstellung mit $\lambda=0,7 \dots 2$ und Temperaturen bis 1250°C
- Geringe Rüstzeiten, lange Wartungsintervalle
- Beschleunigte Alterung durch hohe Alterungstemperatur

ruetten@fev.de

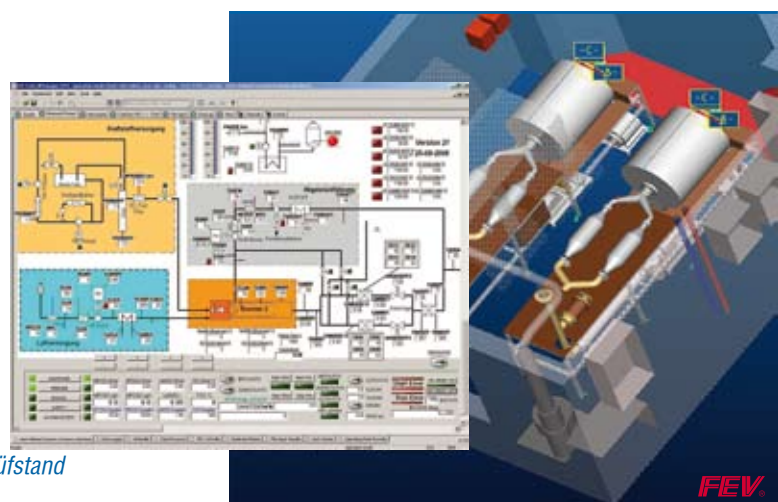


Abb. 1: Neuer Katalysator-Alterungsprüfstand mit Bedienoberfläche



Abb. 1: VCR-Demonstratorfahrzeug

FlexFuel-Demonstratorfahrzeug mit variabler Verdichtung (VCR)

Alternative Kraftstoffe sind ein wichtiger Faktor, um ölbasierte Kraftstoffe zu ersetzen und die Treibhausgasemission zu reduzieren. Mit Ethanol ist über die Kraftstoffproduktion der zweiten Generation eine CO₂-Reduktion von bis zu 80% well-to-wheel möglich. Um das Potenzial der CO₂-Emissionsminderung durch die Kombination von Downsizing und alternativen Kraftstoffen aufzuzeigen, hat FEV das bereits vorhandene, turboaufgeladene VCR-Demonstratorfahrzeug (Abb. 1) für die zusätzliche Verwendung von Kraftstoff mit einem Ethanolgehalt von 0% bis 100% angepasst.

Der abgasturboaufgeladene 1.8 Liter Vierzylindermotor besitzt im Ottokraftstoffbetrieb eine maximale Leistung von 160 kW und ein maximales Drehmoment von 300 Nm. Die VCR-Einheit ermöglicht eine Verdichtungsvariation zwischen $\epsilon=8$ bis 16. Das Verhältnis wird über eine exzentrisch verstellbare Kurbelwelle eingestellt. Die Verbindung zwischen Riementrieb und Getriebe wird über Koppellemente hergestellt. Das optimierte Kolbendesign ist für einen kompakten Brennraum und hohe Verdichtungsraten ausgelegt.

Durch die Variabilität wird eine hohe Verdichtung mit Werten bis zu $\epsilon=16$ in der Teillast erreicht. Zusätzlich wird eine höhere Abgasrückführrate durch bessere Zündungsbedingungen ermöglicht. Aufgrund der hohen Oktanzahl und eines starken Kühleffektes durch die dreimal höhere Verdampfungsenthalpie ist Ethanol besonders für die Downsizinganwendung mit variabler Verdichtung geeignet. Konsequentes Optimieren führt zu einer Verbesserung des Kraftstoffverbrauches in mittlerer und hoher Last und im Abgastest-relevanten Bereich. Die Volllasteffizienz konnte besonders im Niedrigdrehzahlbereich durch optimale Zündung gesteigert werden. Des Weiteren beschleunigt der höhere volumetrische Wirkungsgrad

den Turboladerhochlauf. Abb. 2 zeigt das Verdichtungskennfeld des VCR-Demonstratorfahrzeuges für Otto- und Ethanolkraftstoff.

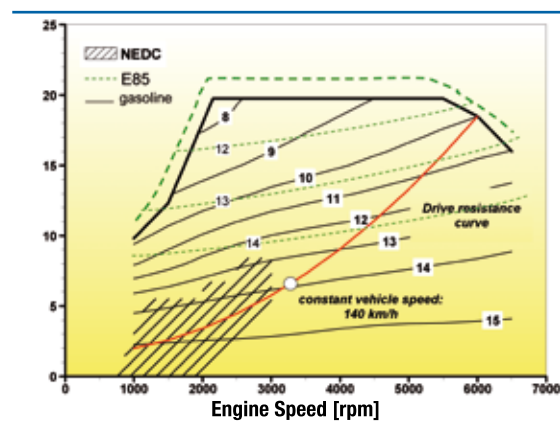


Abb. 2: VCR-Kennfeld – Verdichtungsverhältnis für Ottokraftstoff & E85

Um diese Vorteile darstellen zu können, wurde das Kraftstoffsystem des VCR-Demonstratorfahrzeuges in ein FlexFuel-Kraftstoffsystem mit ethanolverträglichen Injektoren, Kraftstoffrail und Kraftstoffleitungen sowie Zusatztank zu Demonstrationszwecken umgewandelt.

Es ist bekannt, dass der Kaltstart mit Ethanol durch schlechte Verdampfung problembehaftet ist. Die Anfeuchtung ohne Vorwärmung macht die Reduzierung der HC-Emissionen im europäischen -7°C-Zyklus zu einer Herausforderung. Abgesehen von der Vorwärmung für FlexFuel-Betrieb kann die Verdichtungsoptimierung während des Starts und des Warmlaufs die Fahrbarkeit verbessern und die HC-Emissionen verringern.

- VCR ermöglicht mit E85 eine hohe Verdichtung während hoher Last
- Verringerung des Mehrverbrauchs unter realen Fahrbedingungen
- Geringe Verdichtung während des Kaltstarts verringert die HC-Emission und kompensiert dort weitestgehend den Nachteil durch E85

Test Process Organisation – Optimierung der Prüf- prozesse zur Steigerung der Effizienz

Um bei steigender technischer Komplexität in der Fahrzeug- und Motorenentwicklung die Bedürfnisse der Kunden auch zukünftig erfüllen und somit die Wettbewerbsfähigkeit erhalten zu können, bedarf es innovativer Ansätze, die ein zielorientiertes Zusammenwirken aller am Entwicklungsprozess Beteiligten fördern.

Ein wichtiger Schritt in diese Richtung wurde durch das Einberufen eines Teams von Mitarbeitern auf der Senior Management Ebene getan, deren Verantwortungsbereiche im Zusammenhang mit dem FEV-Prüf- feld und dem Prüfprozess stehen. Vertreten sind sowohl der Prüffeldbetrieb, die technischen Sparten als auch der Bereich Test Systems. Der Name ist hier das Programm – Test Process Organisation, kurz TPO.

Konkret besteht die strategische Aufgabenstellung in der Initiierung und Überwachung von internen Verbesserungsprozessen auf den Themengebieten Organisation, Prüffeld, Prüfprozess und Datenma- nagement. Daneben wird jedoch auch der operative Handlungsbedarf nicht vernachlässigt, indem geeig- nete Kurzfristmaßnahmen zur Verbesserung veran- lasst werden.



Abb. 1: Neubau Customer Support Center

Die Ergebnisse dieser organisatorischen Weiterent- wicklung sind jetzt auch auf dem Gelände der Neu- enhofstraße in Form des Customer Support Centers sichtbar geworden: In einem neuen, zentral angeord- neten Gebäude sind Mitarbeiter des Betriebs sowie der Mess- und Prüftechnik in einem Team zusam- mengeführt. Der treibende Faktor für diesen Schritt bestand in der Notwendigkeit, die Erfahrungen des Betriebs als internem Abnehmer der Mess- und Prüftechnik in die laufende Systementwicklung zu integrieren.

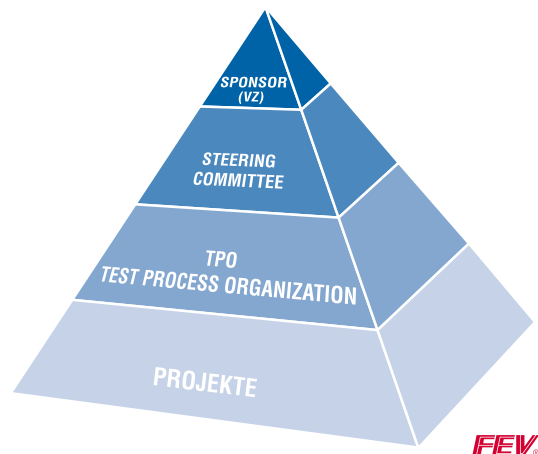


Abb. 2: Organisatorische Einbindung TPO

Weitere strategische Projekte betreffen die Moder- nisierung des Prüffeldes, die Optimierung des Ver- suchs- bzw. Messdatenhandlings mittels Ausbau bzw. Weiterentwicklung entsprechender Datenbanksy- steme sowie die verbesserte graphische Darstellung der Versuchsergebnisse.

Die erzielten Fortschritte werden regelmäßig in einem Steuerkreis an die Geschäftsführung berichtet. Aber auch die Rückmeldung der direkt am operativen Pro- zess beteiligten Mitarbeiter wird fortlaufend eingeholt. Zu diesem Zweck wurde eigens ein Forum eingerich- tet, über welches Fragen und Feedback zwischen dem TPO-Team und seinen internen Kunden kommuniziert werden. Somit finden aktuelle Fragestellungen nicht nur Gehör, sondern können auch durch das Initiieren entsprechender Maßnahmen direkt aktiv angegangen werden.

TPO@fev.de

IMPRESSUM

FEV Motorentechnik GmbH
Neuenhofstraße 181
52078 Aachen · Germany
Telefon +49 241 5689-0
Fax +49 241 5689-119
E-Mail marketing@fev.com
Internet <http://www.fev.com>

FEV, Inc.
4554 Glenmeade Lane
Auburn Hills, MI 48326-1766 · USA
Telefon +1 248 373-6000
Fax +1 248 373-8084
E-Mail marketing@fev-et.com
Internet <http://www.fev.com>

FEV China Co., Ltd.
No. 35 Xinda Street Qixianling
High Tech Zone · 116023 Dalian · China
Telefon +86 411 8482-1688
Fax +86 411 8482-1600
E-Mail fev-china@fev.com
Internet <http://www.fev.com>

