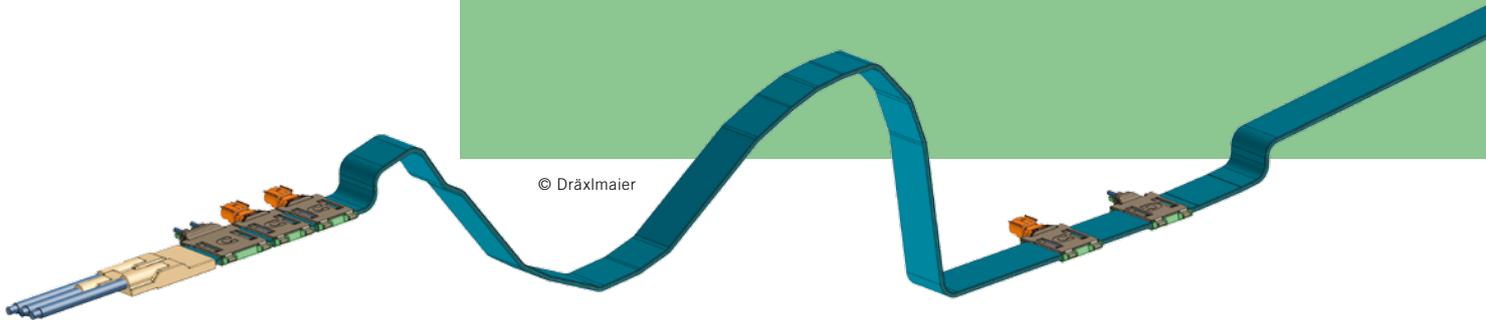


Lösungen zur dezentralen Bordnetzversorgung



© Dräxlmaier

AUTOREN



Georg Scheidhammer
leitet das Ressort Strategie & Innovationen der Entwicklung bei der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.



Oliver Druhm
ist Teamleiter Konzeptentwicklung Bordnetze bei der Dräxlmaier Group in Vilsbiburg.

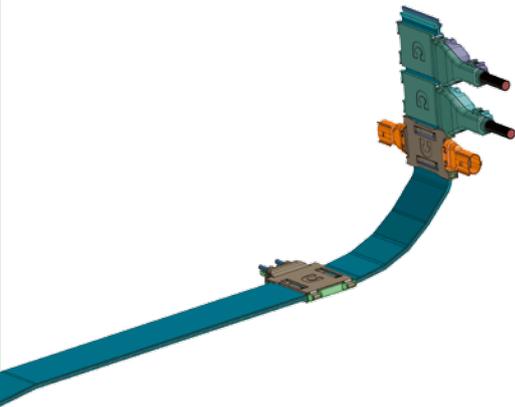
Bordnetzsysteme werden immer schwerer, ihre Energieversorgung immer komplexer, Bauräume immer kostbarer. Es müssen neue Lösungen für die Konzeption zukünftiger Bordnetzarchitekturen gefunden werden. Mit einem Grundlagenprojekt hat die Dräxlmaier Group nun einen ersten Schritt gemacht.

DIE ZAHL DER FUNKTIONEN IM FAHRZEUG STEIGT WEITER

Mobiler Kommunikationsexperte, Unterhaltungskünstler, intelligenter Straßenlotse – das Auto von heute ist schon jetzt viel mehr als nur ein Fahrzeug im eigentlichen Sinne. Mit Spannung wird erwartet, mit welchen Funktionen dann erst das Auto von morgen ausgestattet sein wird. Denn die Potenziale vor allem im Bereich der Kommunikation und der intelligenten Fahrerassistenzsysteme sind noch lange nicht ausgeschöpft: In Zukunft wird die Zahl der Funktionen im Fahrzeug weiter steigen. Dabei ist das automatisierte Fahren, wie es in Teilen schon heute bei vielen Neuwagen der Premiumklasse Realität ist, im Grunde nur der Wegbereiter zum eigentlichen großen Ziel: dem autonomen Fahrzeug. Doch bei all den technischen Errungenschaften – wie lässt sich in Zukunft die Versorgung der vielen Verbraucher stemmen, wie Bauraum sparen, wie Gewicht reduzieren?

Um allen heutigen und zukünftigen Herausforderungen im Versorgungsnetzwerk begegnen zu können, bedarf es innovativer technischer Ansätze. Die Dräxlmaier Group hat in den letzten Jahren in der Grundlagenentwicklung intensiv an verschiedenen Ansätzen gearbeitet und führt die Ergebnisse nun im Versuchsfahrzeug Dräxlmaier smart KSK zusammen, einem Technologieträger, mit dem Dräxlmaier gangbare Lösungen für die künftigen Anforderungen an das Bordnetz präsentiert, **BILD 1**.

So wurde das gesamte 12-V-Versorgungsnetzwerk, das in Fahrzeugen in der Regel als Baumstruktur angelegt ist, im Dräxlmaier smart KSK durch eine Backbone-Struktur ersetzt – angefangen beim Batterieverteiler bis hin zu den Stromverteilern hinten und vorn. In diesem Zuge wurde auch das gesamte Massekonzept angepasst. Da im zukünftigen Karosseriebau verstärkt auf nichtleitende Werkstoffe wie zum Beispiel CFK oder andere Verbundwerkstoffe gesetzt wird, ist in das



Backbone-Konzept eine zentrale Masseverteilung integriert.

Mithilfe einer dreischichtigen Multischiene ist es gelungen, eine zentrale 12-V-Versorgung einerseits sowie Masserückführung andererseits in einem Bauteil zu realisieren. Der Einsatz der Multischiene erwies sich darüber hinaus aber auch noch in anderer Hinsicht als vorteilhaft, beispielsweise was die Stabilität des Bordnetzes betrifft. So führte der Sandwich-Aufbau der Multischiene annähernd zu einer EMV-Feldauslöschung. Zudem lässt sich durch die Multischiene deutlich Platz im Bauraum sparen. Dank ihrer speziellen Form und ihrer geringen Höhe kann sie bei der Karosseriekonzeption leicht berücksichtigt werden. Ganz im Sinne des Leichtbaus wurde im Dräxlmaier smart KSK darüber hinaus konsequent auf den Einsatz von Aluminium anstatt Kupfer gesetzt. Dies wirkt sich positiv auf das Gesamtgewicht des Fahrzeugs aus.

VERNETZTE, DEZENTRALE VERSORGENSARCHITEKTUR

Zuverlässiger, sicherer, leichter, platzsparender – das neue Konzept besitzt nicht nur das Potenzial, das aktuelle Bordnetz zu optimieren, sondern es zeigt auch Lösungen auf, wie zukünftige Anforderungen bewältigt werden können, **BILD 2**.

Zur Anbindung wurden drei verschiedene Kontaktierungsmöglichkeiten gewählt: Schweiß-, Schraub- sowie Steckkontakte. Während der Generator und die Batterie für die 12-V-Versorgung und Masseanbindung jeweils über Schweiß- beziehungsweise Schraub-

kontakte angebunden sind, wurden die Stromverteiler über Steckkontakte angeschlossen. Damit wird eine Multi-Drop-Fähigkeit realisiert, die eine dezentrale Anbindung der einzelnen Stromverteiler ermöglicht. Auch die Auslegung des Leitungssatzes kann dadurch optimiert werden, weil eine dezentrale und funktionsnahe Versorgung möglich wird. So konnten die Versorgungsleitungen im Durchschnitt um etwa 1 m verkürzt werden.

Die zweite wesentliche Neuerung, die modellhaft im Dräxlmaier smart KSK demonstriert wird, ist der neuartige, voll

elektronische Stromverteiler. Alle sieben im Technologieträger verbauten Stromverteiler sind baugleich und unterscheiden sich lediglich in ihrer Konfiguration bezüglich der verschiedenen Lastpfade.

LÖSUNGEN ZUR OPTIMIERUNG DES LEITUNGSSATZES

Kann jede der genannten Komponenten einzeln betrachtet bereits als innovativ bezeichnet werden, ist durch ihre Zusammenführung im Versuchsträger eine neuartige vernetzte und dezentrale Versorgungsarchitektur mit intelligenten



BILD 1 Die dreilagige Multischiene im Technologieträger Dräxlmaier smart KSK inklusive der vorderen und hinteren Anschluss technik (© Franz Haslinger | Dräxlmaier)

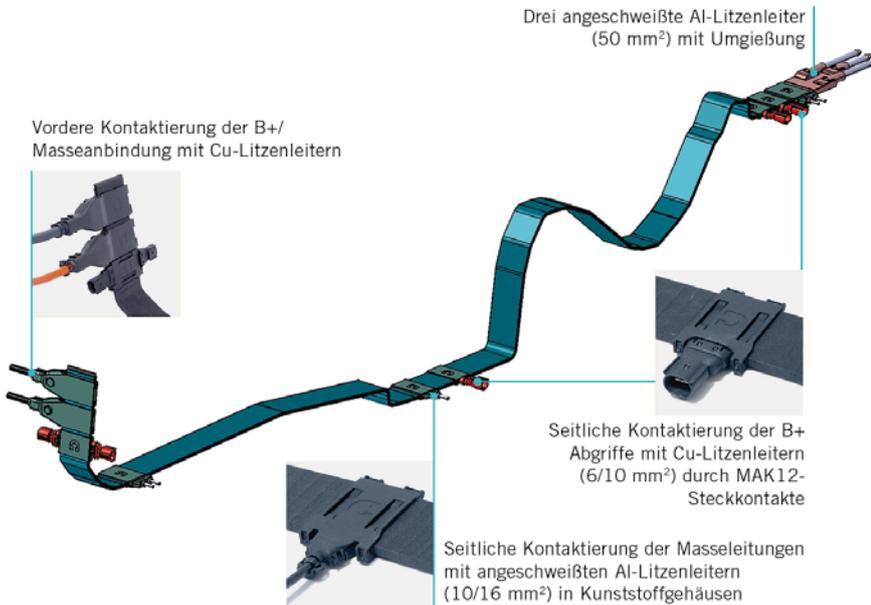


BILD 2 Detaillierte Darstellung der dreilagigen Multischicht inklusive der verschiedenen Anschlusstechniken wie Schweiß-, Schraub- sowie Steckkontakte (© Dräxlmaier)

elektronischen Stromverteilern entstanden, **BILD 3**.

Voraussetzung waren umfangreiche Fahrzeugmessungen im Rahmen der Grundlagenentwicklung, die die einzelnen Lastprofile der angebotenen Funktionen ermittelt haben. Anhand dieser war es möglich, den optimierten Leitungsquerschnitt für die jeweilige Funktion zu identifizieren, **BILD 4**.

So konnte die Versorgung der Sitzheizungen beispielsweise von 2,50 auf 0,75 mm² reduziert werden, bei der Heckscheibenheizung gelang eine Reduzierung von 2,50 auf 1,50 mm². Bei der Versorgung des elektrisch betriebenen Heckklappenschlosses ist anstatt 1,50 mm² nur noch ein Querschnitt von 0,35 mm² nötig. Durchschnittlich sank der Leitungsquerschnitt um die Hälfte.

Die Erhebung der Lastprofile hatte einen weiteren Nutzen, da auf ihrer Basis ein ganzheitliches Energiemanagement aufgebaut werden konnte. Das Bussystem zur Vernetzung der Stromverteiler ist ein Private-CAN. Der Master übernimmt die Klemmsignale des Fahrzeugs und steuert darüber die einzelnen Stromverteiler. Die Systemfunktionen unterstützen das Energiemanagement auch durch temporäre Überlastabschaltung und ermöglichen eine autonome und schnelle Zugriffssteuerung zur Bordnetzstabilisierung. Eine besondere Herausforderung war es, das Konzept der intelligenten Stromverteiler unter Spannung- sowie ruhestromtauglich auszulegen, **BILD 5**.

Ein elektronischer Schalter übernimmt nun die Funktion von ehemals drei Schaltelementen: Er ist Klemmschaltung, Absicherung und Funktionsschaltung in einem. Über eine solche Umverteilung von Funktionen lassen sich ganz neue Konzepte der Bordnetzarchitektur generieren, wobei im Fall des Dräxlmaier smart KSK zunächst nur Klemmschaltung und Absicherung realisiert werden konnten, da eine Funktionsschaltung den Eingriff in die Kommunikationsarchitektur des Fahrzeugs erforderlich gemacht hätte. Dort liegt eines der nächsten Ziele für nachfolgende Technologieträger.

Die Ergebnisse der Entwicklungen sprechen für sich: Dank der Reduzierung der Lastpfade in der Länge und der Verkleinerung des Querschnitts der Leitungen konnte die Verlustleistung reduziert werden. Die Energiebilanz des Fahrzeugs ist somit positiv. Die Gewichtsreduktion im

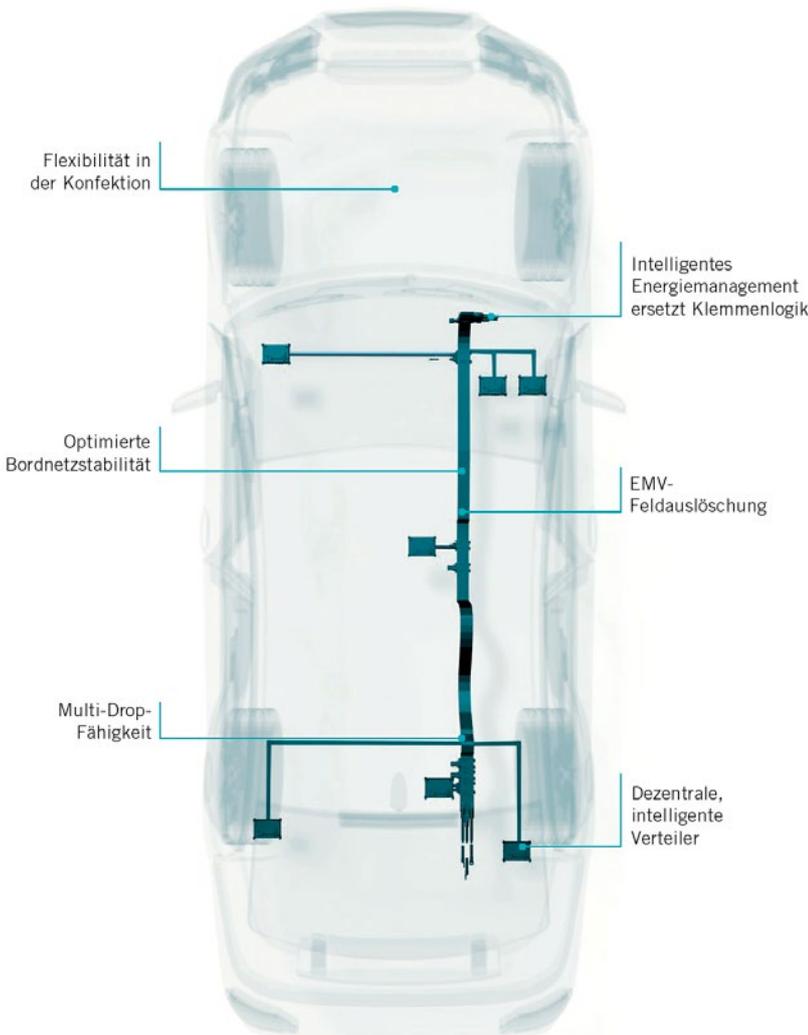


BILD 3 Backbone-Bordnetzarchitektur des Dräxlmaier smart KSK (© Dräxlmaier)

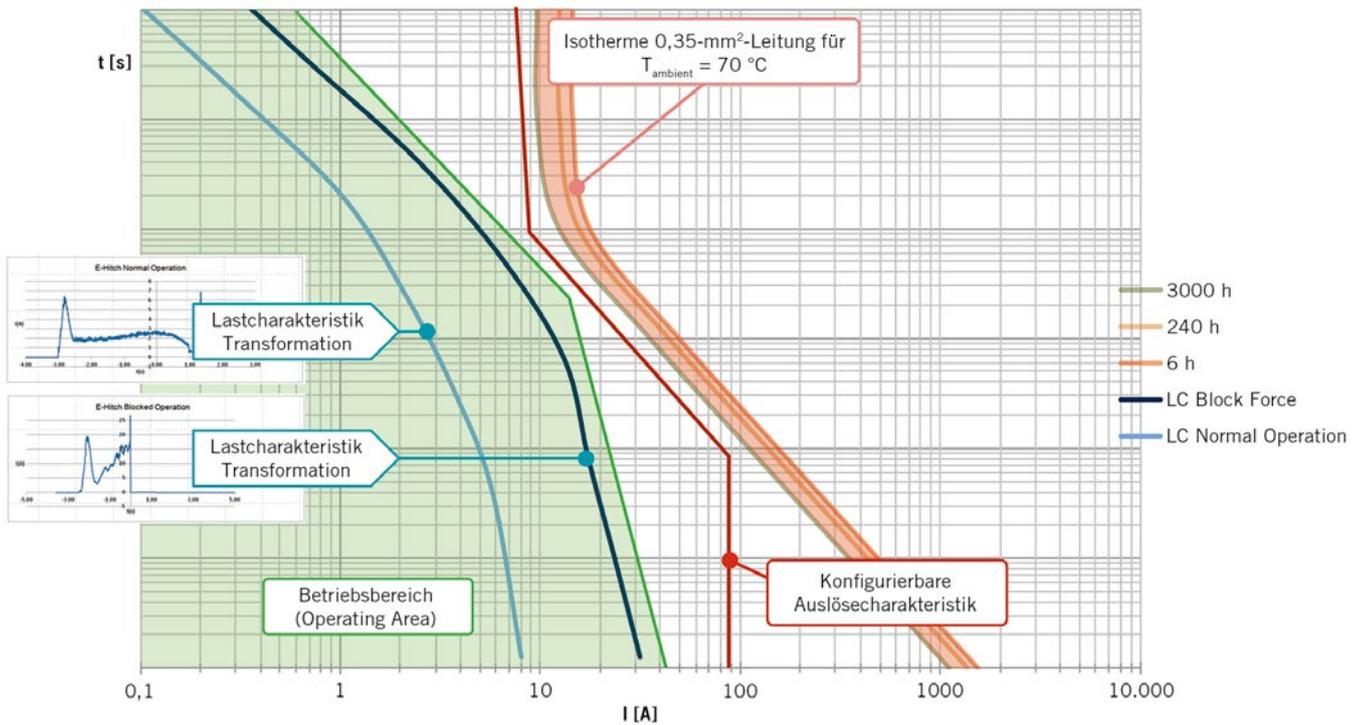


BILD 4 Beispiel der Nutzung einer Lastcharakteristik zur Auslegung einer Leitung – bei diesem Beispiel konnte die Leitung von ehemals 4 auf 0,35 mm² reduziert werden (© Dräxlmaier)

Wo Innovationstreiber Lösungen zuliefern:

Industrial Supply.

25.–29. April 2016 • Hannover • Germany
hannovermesse.de

Verfahren,
 Komponenten,
 Leichtbaulösungen –
 live erleben!

SELECT
 USA
 Partner Country 2016



Deutsche Messe

Industrial
 Supply
 HANNOVER
 MESSE

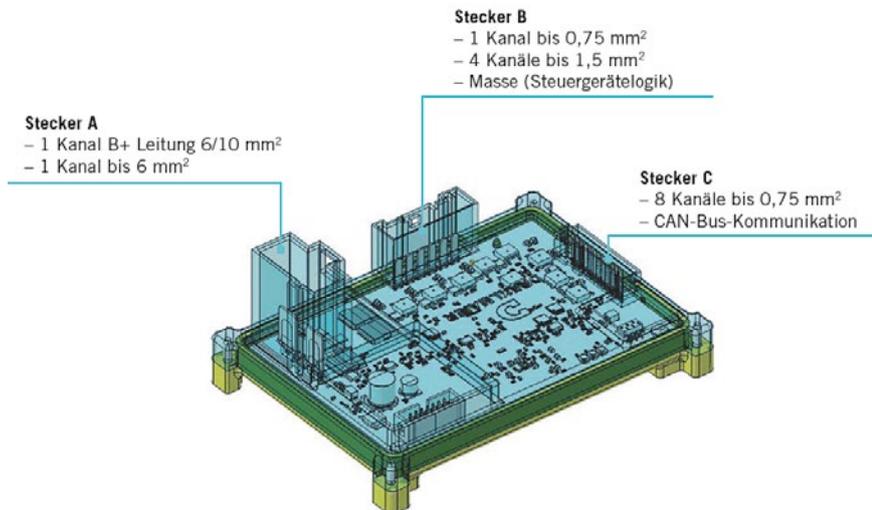


BILD 5 Detaillierte Darstellung des intelligenten Stromverteilers inklusive der verschiedenen Anschlüsse (© Dräxlmaier)

Leitungssatz liegt im Fall des Technologieträgers bei 10 %. Nach Hochrechnung auf die verschiedenen Ausstattungsvarianten schwankt das Potenzial

zwischen 6 und 14 %. Bei einer optimierten Lastpfadauslegung ist somit eine Kostenreduktion im Leitungssatz um bis zu 2 % möglich.

Nun gilt es, mit dem Technologieträger Erfahrungen zu sammeln, um die Entwicklung voranzutreiben. Auf Basis des ganzheitlichen elektronischen Ansatzes und der dargestellten dezentralen Versorgungstopologie zur Optimierung der Energieflüsse im Fahrzeug soll das zukünftige vernetzte Energiemanagement die Grundlage für ein Konzept zur Ausfallsicherheit im Versorgungs-Layer bilden. Zudem können erhebliche Potenziale für die Leitungssatzentwicklung ausgewiesen werden.

Noch lässt sich nicht prognostizieren, bis zu welchem Grad es zu einer elektronischen Auslegung kommen wird. Das Ziel muss sein, einen sinnvollen Mix aus bewährten und neuen Techniken zu finden. Gerade bei den Funktionen, die in den Bereich Ausfallsicherheit fallen und damit insbesondere für die Realisierung des autonomen Fahrens von Interesse sind, kann es entscheidend sein, deren Versorgung überwachen und steuern zu können.

Ladungswechsel im Verbrennungsmotor

Elektrifizierung – Potenziale für den Ladungswechsel

9. MTZ-Fachtagung
 25. und 26. Oktober 2016 | Stuttgart

48-V-ELEKTRIFIZIERUNG

Ansaug- und Abgasseite, Potenziale

AUFLADUNG

Aufladekomponenten, Ladeluftkühlung

GESAMTSYSTEMOPTIMIERUNG

Gemischbildung und Verbrennung, CO₂-Emissionen, RDE

ATZ live



Aktuelles Tagungsprogramm: www.ATZlive.de

Ein Ansatz liegt dabei in der Modularisierung je nach Anforderung und Funktion im jeweiligen Stromverteiler. Auch eine Vernetzung der Stromverteiler, wie im Technologieträger schon realisiert, wird dazu unabdingbar sein. Jene Modularität greift aber auch in den Aufbau der Stromverteiler ein, schließlich müssen etwaige Kommunikationsfunktionen nachträglich gesteckt werden können. Aus Sicht der Produktion wird dies sicherlich eine Herausforderung sein, denn in der Branche ist es bislang nicht üblich, dass elektronische Komponenten im Leitungssatz verbaut werden.

Die Vernetzung der Stromverteiler soll zukünftig auch Funktionen aus dem Bordnetz einbeziehen, da der elektronische Schalter, wie bereits angedeutet, auch das eigentliche Funktionsschalten übernehmen kann. Dadurch ergeben sich Bauraumvorteile, da weniger Ansteuerleitungen benötigt werden. Um eine möglichst hohe Integrationsfähigkeit der Stromverteiler zu gewährleisten, werden die Kommunikationsschnittstellen flexibel gestal-

tet. Dabei muss nicht unbedingt CAN zum Einsatz kommen – auch LIN- oder Ethernet-Vernetzungen wären denkbar.

AUSBLICK

Der Technologieträger realisiert erstmals eine neuartige dezentrale Bordnetzversorgung mit Funktionen für das Verteilen, Sensieren, Schalten und Absichern. Für eine nächste Ausbaustufe werden nun Integrationsmöglichkeiten in den Bereichen Schalten, Absichern, Funktionsschaltung und Energiemanagement sowie beim Produkt Stromverteiler gesucht. Der Integration von Funktionen zur Ausfallsicherheit wird dabei eine besondere Bedeutung zukommen.

Ziel der Dräxlmaier Group ist es, als Bordnetz-Entwicklungspartner der OEMs den neu entstandenen Anforderungen im Bereich Automotive zu begegnen und Lösungen bereitzustellen. Mit dem Technologieträger Dräxlmaier smart KSK konnte dafür ein erster Meilenstein gesetzt werden.

In einem nächsten Schritt sollen nun Systemaufbauten auf Basis einer neuen Bordnetzstruktur mit modularen Ansätzen untersucht werden. Schwerpunkt wird sein, funktionale und konstruktive Integrationsstufen darzustellen – von der Anwendung eines integrierten Schaltkreises bis hin zur Schmelzsicherung. Die Weiterentwicklung ist in vollem Gang, denn Ziel ist es, praktische Systemlösungsansätze für die Herausforderungen bei den OEMs bezüglich Bauraum, Bündelquerschnitte, Gewicht sowie Bordnetzstabilität abzuleiten.



READ THE ENGLISH E-MAGAZINE

Test now for 30 days free of charge:
www.atz-worldwide.com

Serie M5

Ultraschneller Miniatur-Druckaufnehmer

- Hohe Temperaturbeständigkeit bis 200 °C
- Breiter kalibrierter Temperaturbereich, von -20...125 °C oder -40...180 °C
- Grosse Messdynamik von statisch bis 50 kHz (Pulsationsmessungen)
- Äusserst kompakte Bauform, Druckanschluss: M5 x 0,5 Feingewinde
- Unempfindlich gegenüber Körperschall
- Prüfstand-taugliches Teflon FEP-Kabel mit IP67-Verpressung
- Druckbereiche 3 bar, 10 bar und 30 bar (absolut)
- Temperaturkompensierter 0...10 V Ausgang (Serie M5 HB)



Motorenprüfstände



Leckagen



Windtunnel



Aeronautik



Kompressoren



Schockwellen