

Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem

Das Messsystem für Entwicklungen in der Elektromobilität



Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem

Das Messsystem für Entwicklungen in der Elektromobilität

Neue Entwicklungen in der Elektromobilität erfordern angepasste Test- und Prüfverfahren für die Optimierung von Komponenten und Systemen. Um Fahrzeuge „smarter“ zu machen, müssen Daten aus Steuergeräten mit physikalischen Größen abgeglichen und überprüft werden – im Idealfall auf dem Prüfstand und im Fahrversuch, unter Gewährleistung der Sicherheit bei Messungen an den Hochvolt-Komponenten. Dafür bedarf es eines skalierbaren Messsystems, das sich flexibel an die jeweiligen Messaufgaben anpassen lässt und wichtige Analyseergebnisse in Echtzeit liefert.

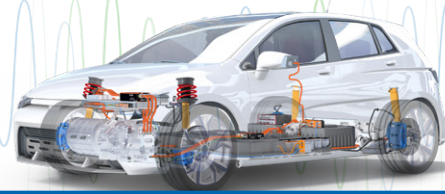
Highlights

- ▶ Dezentrales, skalierbares Messsystem für Fahrzeug und Prüfstand mit hoch performanter E-Mobility Online-Analyse
- ▶ Extrem kompakte, robuste und störsichere Messmodule für HV- und NV-Umgebungen
- ▶ Synchrone Erfassung der Messdaten von Messmodulen, Fahrzeug-Bussen und Steuergeräten
- ▶ Direkte Messung von Strom und Spannung in HV-Leitungen mit bis zu 4 MHz pro Messkanal
- ▶ Vielkanalige Echtzeit-Leistungsanalyse
- ▶ Rohdatenaufzeichnung, leistungsfähige Signalanalyse und Auswertung inklusive Data Mining

Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem besteht in seinem Kern aus einem E-Mobility Basismesssystem. Dieses beinhaltet Messmodule, Interfaces und Software-Lösungen für die Bewältigung der meisten Messaufgaben. Mit den Messmodulen können schnelle und langsame Signale HV-sicher erfasst werden – abgestimmt auf die jeweilige Anwendung.

Das Basismesssystem kann je nach Anwendung um zusätzliche Ausbaustufen erweitert werden, um flexibel die Anforderungen der Messaufgabe erfüllen zu können.

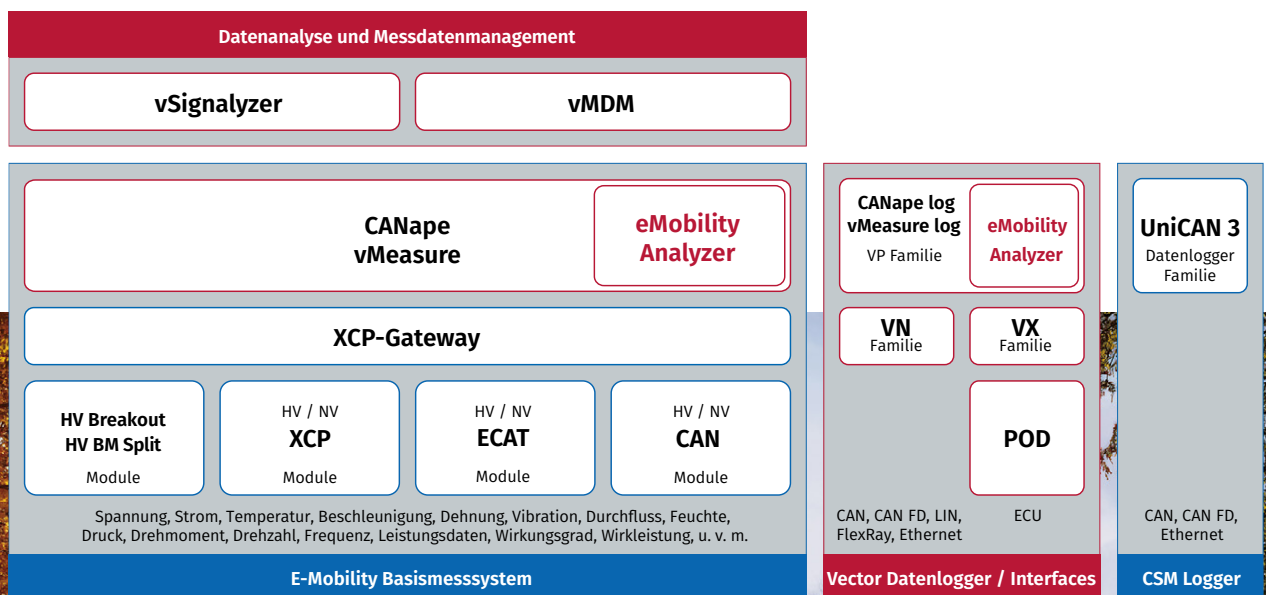
Die kompakte und robuste Ausführung der Messmodule, Interfaces und Logger macht das System ideal für den mobilen Einsatz im Fahrzeug und auch am Prüfstand. Durch den Einsatz des gleichen Messsystems über den gesamten Entwicklungsprozess hinweg lassen sich Messergebnisse und Analysen leichter vergleichen und verschiedene Entwicklungsschritte kontinuierlich untersuchen.



Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem ist ein modularer Werkzeugkasten von eng abgestimmter Hard- und Software für die Entwicklung von Elektro- und Hybridfahrzeugen aller Art.

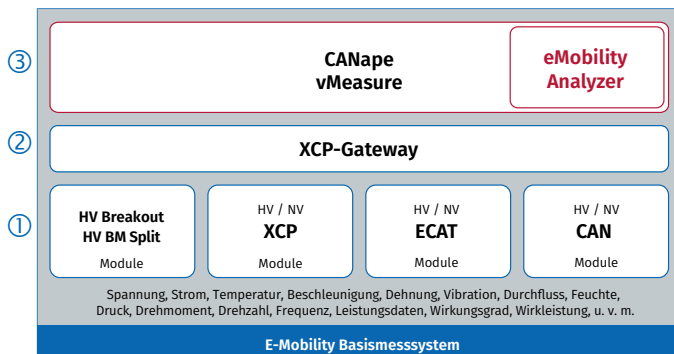
Es umfasst:

- ▶ Performante Messmodule, Interfaces und Software für die Datenerfassung und Synchronisierung großer Datenmengen von
 - ▶ Analogen Messdaten (Strom, Spannung, Temperatur, u. v. a. m.) aus HV- und NV- Umgebungen
 - ▶ Fahrzeug-Bus-Messdaten
 - ▶ Daten aus Steuergeräten
- ▶ Den eMobilityAnalyzer für online Leistungsanalysen und viele weitere Echtzeitberechnungen
- ▶ Datenlogger für die Erfassung von analogen Messdaten und Daten von Fahrzeug-Bussen
- ▶ Software für Datenanalyse und Datenmanagement
- ▶ Datentransfer auf Server und in die Cloud



Die Bestandteile

Das E-Mobility Basismesssystem



Der Kern des E-Mobility-Messsystems ist das E-Mobility Basismesssystem. Mit seinen Komponenten lassen sich Messgrößen in Hochvolt- und Niedervolt-Umgebungen simultan erfassen und mit dem eMobilityAnalyzer in Echtzeit analysieren.

Mit den Komponenten des E-Mobility Basismesssystems lassen sich Messaufbauten von wenigen Sensoren bis zu hunderten Messstellen individuell zusammenstellen. Die durchgängig verwendeten Protokolle erlauben eine einfache Vernetzung. Über PTP (IEEE 1588) wird die Synchronität zu Vector Interfaces gewährleistet.

Zudem wurde das Messsystem für den Durchsatz und die Verarbeitung großer Datenmengen optimiert. Die genau aufeinander abgestimmte Soft- und Hardware erlaubt eine denkbar einfache Konfiguration.

eMobilityAnalyzer

- ▶ DC- und AC-Leistungsanalyse
- ▶ Leistungsanalyse Elektromotor
- ▶ Mechanische Achsleistung
- ▶ Wirkungsgradmessung
- ▶ Ladeeffizienzanalyse
- ▶ Rippleanalyse
- ▶ PWM Leistungsanalyse
- ▶ Harmonischen Analyse

① CSM Messmodule und HV Breakout-Module

- ▶ Erfassung von Strom, Spannung, Temperatur, Drehmoment, Beschleunigung, Dehnung, Vibration, Durchfluss, Feuchte, Druck, Drehzahl, Frequenz und vielem mehr
- ▶ Vernetzung über XCP-on-Ethernet (bis zu 4 MHz pro Kanal), EtherCAT® (bis zu 1 MHz pro Kanal) und/oder CAN
- ▶ Anwendungsspezifische Zusammenstellung, je nach Messgröße, benötigter Abtastrate und Einsatzbereich (Hochvolt- und/oder Niedervolt-Umgebung)

② XCP-Gateway

- ▶ Vernetzung von Messmodulen und weiterer Hardware über
 - ▶ CSM XCP-Gateways (separate Interfaces)
 - ▶ unterstützende Messmodule (mit entsprechender Option)
- ▶ Synchronisation aller mit XCP-on-Ethernet und EtherCAT® erfassten Messdaten besser 1µs
- ▶ Erfassung der CAN-Bus-Messdaten
- ▶ PTP-Zeitsynchronisation (IEEE 1588)

③ CANape / vMeasure

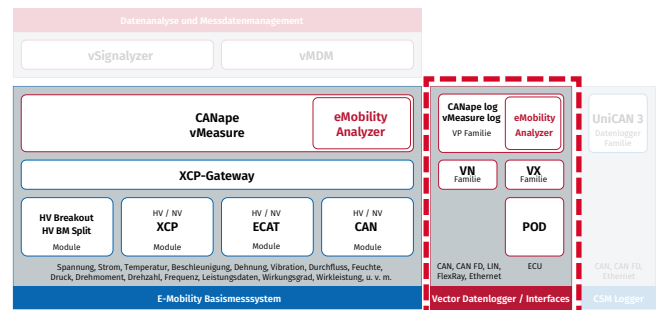
- ▶ Softwarepakete für die Datenerfassung und -Visualisierung
- ▶ eMobilityAnalyzer Funktionsbibliothek (integraler Bestandteil) mit umfangreichen Analysefunktionen
- ▶ Analysefunktionen werden fortlaufend kundenspezifisch weiterentwickelt und im Funktionsumfang ergänzt
- ▶ Integriertes CSMconfig für die direkte Konfiguration der Messmodule

Vector Datenlogger / Interfaces

Das Basismesssystem kann sehr einfach durch weitere Vector Werkzeuge erweitert werden. Zusätzliche Vector Interfaces ermöglichen die Aufzeichnung weiterer wichtiger Messdaten. Mit nur einem Knopfdruck lässt sich die gesamte Messkonfiguration auf Smart-Logger der Vector VP-Familie übertragen.

Mit den **Vector VN- und VX-Network Interfaces** werden Messdaten von Fahrzeug-Bussen und aus Steuergeräten erfasst. Dank PTP-Zeitsynchronisation sind diese Messdaten synchron mit den analogen Messgrößen, die über CSM Messmodule aufgezeichnet werden.

Die **Smart-Logger der VP-Familie** eignen sich ideal für den Einsatz im Fahrzeug und für hoch performante, anspruchsvolle Messaufgaben. Mit ihnen können z. B. bis zu 40 Messgrößen mit je 1 MHz aufgezeichnet und in Echtzeit analysiert werden.

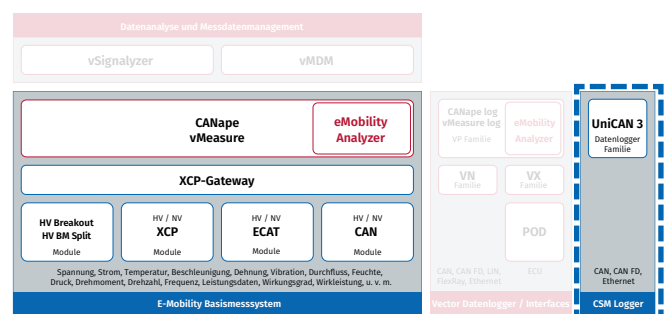


Die verwendeten Softwarelösungen **CANape log** und **vMeasure log** bieten den vollen Funktionsumfang, inklusive der eMobilityAnalyzer Funktionsbibliothek. Die erfassten Daten können gleichzeitig aufgezeichnet und online analysiert werden. Zudem können die in Echtzeit errechneten Werte als Trigger verwendet werden.

CSM Logger

Eine weitere Alternative für die Messdatenaufzeichnung sind die Datenlogger der **UniCAN 3 Familie**: Mit ihnen können neben den physikalischen Messdaten der Messmodule aus dem Basismesssystem ebenfalls Daten aus Fahrzeug-Bussen aufgezeichnet werden.

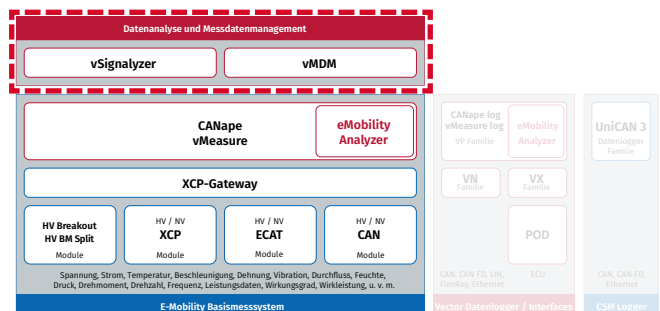
Durch die robuste und extrem kompakte Bauweise und verschiedene Verbindungsmöglichkeiten (wie WLAN oder über LTE Modem) eignen sich die UniCAN 3 Datenlogger besonders für Flottentests.



Datenanalyse und Messdatenmanagement

Mit der Vector Software **vSignalizer** (enthalten in CANape) können die aufgezeichneten Daten im Detail analysiert, mittels Data Mining weiter ausgewertet und automatisiert dokumentiert werden.

Datenmanagement und Datenanalyse können mit **vMDM** auch in der Cloud erfolgen. In beiden Anwendungen stehen ebenfalls die Funktionen des eMobilityAnalyzers zur Verfügung.



Leistungsanalyse am elektrischen Antriebsstrang I

Performante Elektrofahrzeuge fahren mit zwei, drei oder vier Elektromotoren im Antriebsstrang. Die Abstimmung der Motorensteuerung ist aufwendig und erfordert eine genaue Leistungsanalyse, um die angestrebten Fahreigenschaften zu testen. In der frühen Entwicklungsphase wird deshalb das Zusammenspiel der einzelnen Inverter und Elektromotoren auf Antriebsstrang-Prüfständen getestet. Alle Leistungsflüsse zwischen den Komponenten müssen dazu in Echtzeit analysiert und die Rohdaten aufgezeichnet werden.



Legende

1. HV Breakout-Modul 1.2C

Misst Strom und Spannung zwischen Batteriesimulator und Inverter. Die speziellen Prüfstandsvarianten der HV BM können mit Powerlok-Stecksystem einfach an die HV-Leitungen angeschlossen werden.

2. HV TH4 evo

Mit HV-sicheren Temperatur-Messmodulen werden die Temperaturen in Inverter und Elektromotor gemessen.

3. CNT4 evo

Erfasst Drehzahl und Drehmoment für die Berechnung der mechanischen Ausgangsleistung.

4. HV Breakout-Modul 3.3C

Zwischen Inverter und Elektromotor werden Strom und Spannung 3-phasig gemessen. Das HV BM 3.3 C fungiert mit der Option XCP-Gateway gleichzeitig als Interface für alle angeschlossenen Messmodule und setzt die EtherCAT®- und CAN-Daten auf XCP-on-Ethernet um.

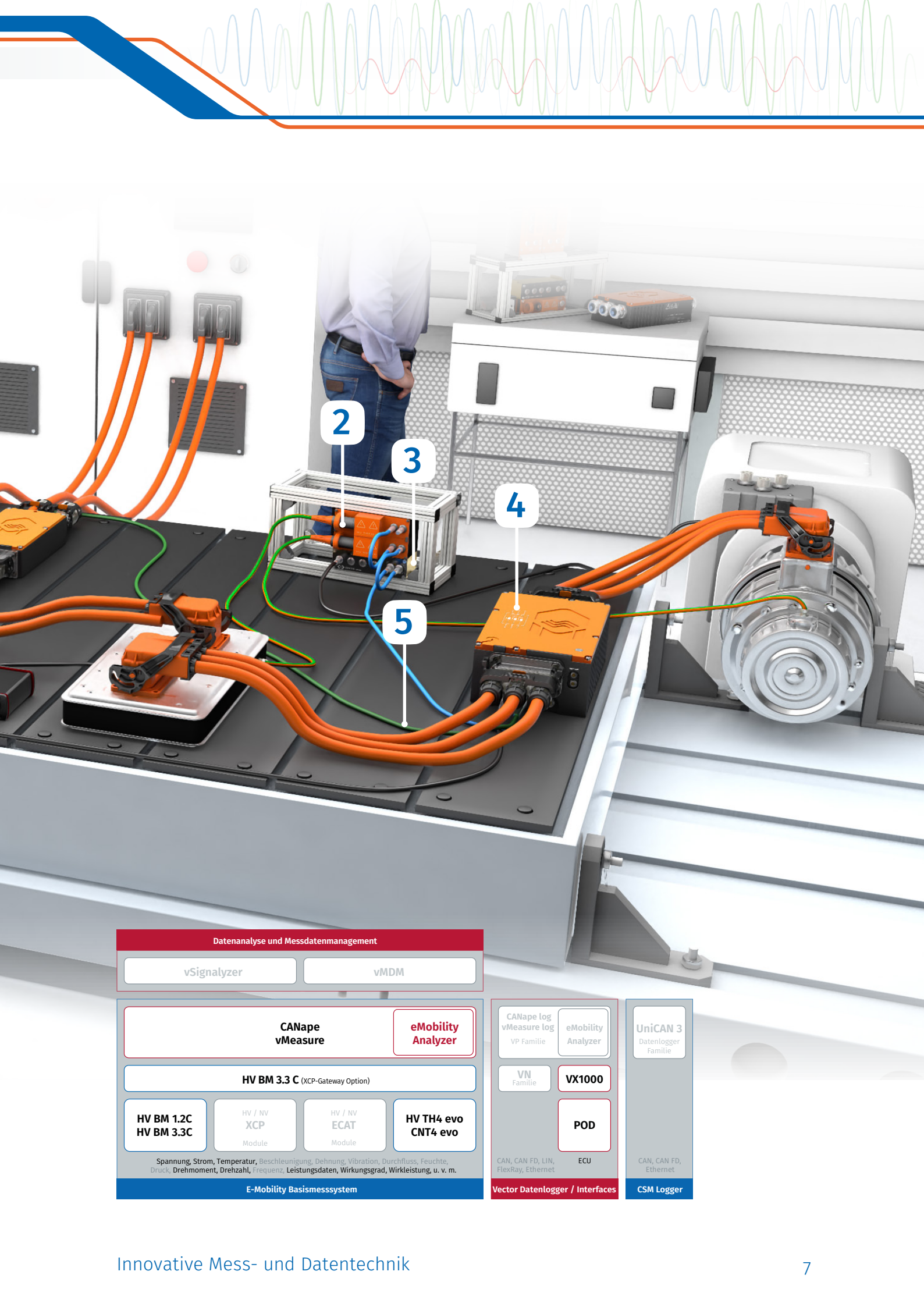
5. Über EtherCAT® (HV BM 1.2 C) und CAN (HV TH4 evo und CNT4 evo) werden alle Messmodule verbunden.

6. Vector Interface VX1000

Die Vector Schnittstelle erfasst synchron Daten aus den Inverter-Steuergeräten.

7. vMeasure mit der eMobilityAnalyzer Funktionsbibliothek

Anhand der elektrischen Eingangsleistungen (P_{el}) und mechanischen Ausgangsleistung (P_{mech}) können verschiedene Leistungswerte und der Wirkungsgrad in Echtzeit berechnet werden.



Datenanalyse und Messdatenmanagement

vSignalizer

vMDM

CANape
vMeasure

eMobility
Analyzer

HV BM 3.3 C (XCP-Gateway Option)

HV BM 1.2C
HV BM 3.3C

HV / NV
XCP
Module

HV / NV
ECAT
Module

HV TH4 evo
CNT4 evo

Spannung, Strom, Temperatur, Beschleunigung, Dehnung, Vibration, Durchfluss, Feuchte,
Druck, Drehmoment, Drehzahl, Frequenz, Leistungsdaten, Wirkungsgrad, Wirkleistung, u. v. m.

E-Mobility Basissessystem

CANape log
vMeasure log
VP Familie

eMobility
Analyzer

VN
Familie

VX1000

POD

ECU

CAN, CAN FD, LIN,
FlexRay, Ethernet

Vector Datenlogger / Interfaces

UniCAN 3
Datenlogger
Familie

CAN, CAN FD,
Ethernet

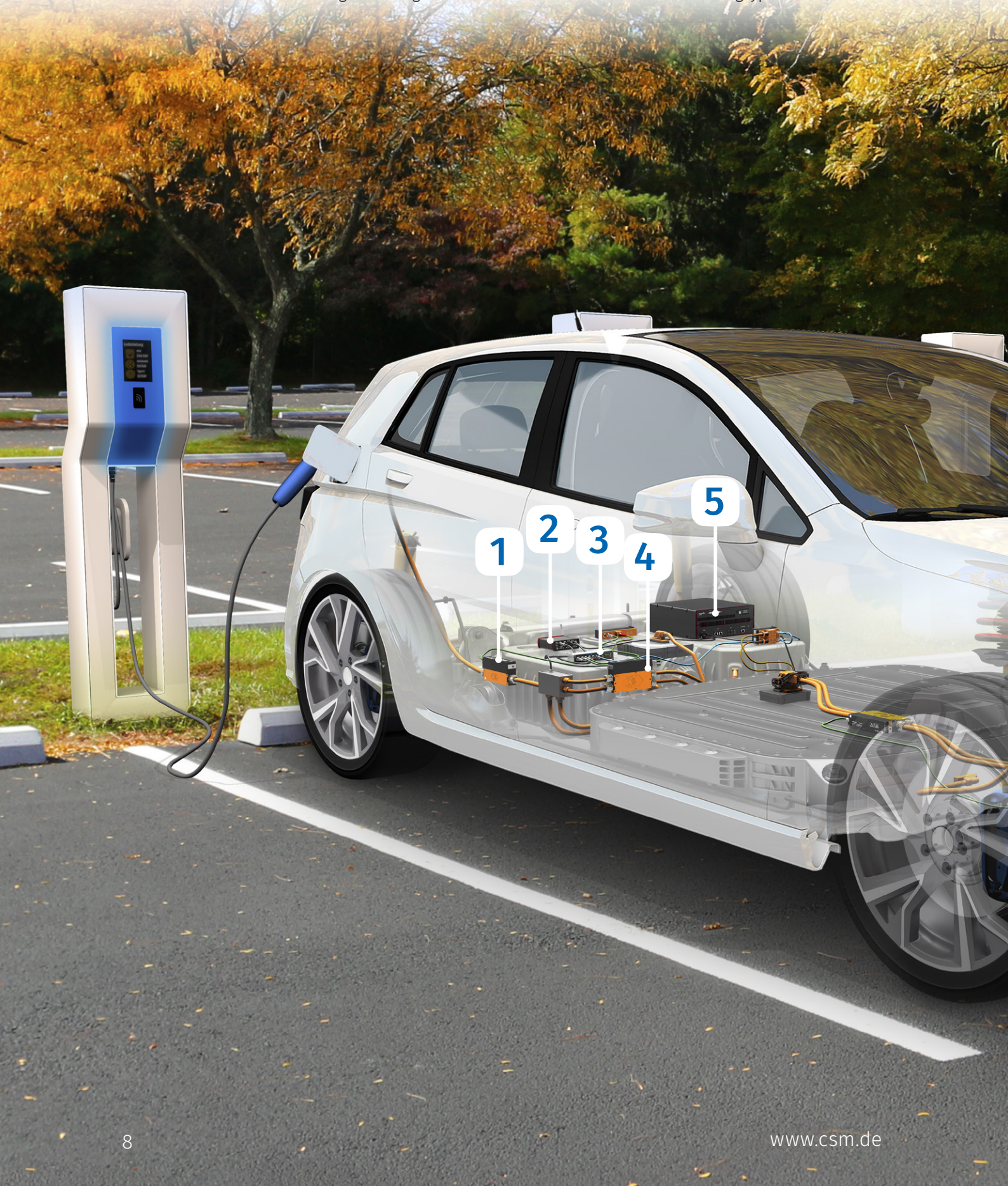
CSM Logger

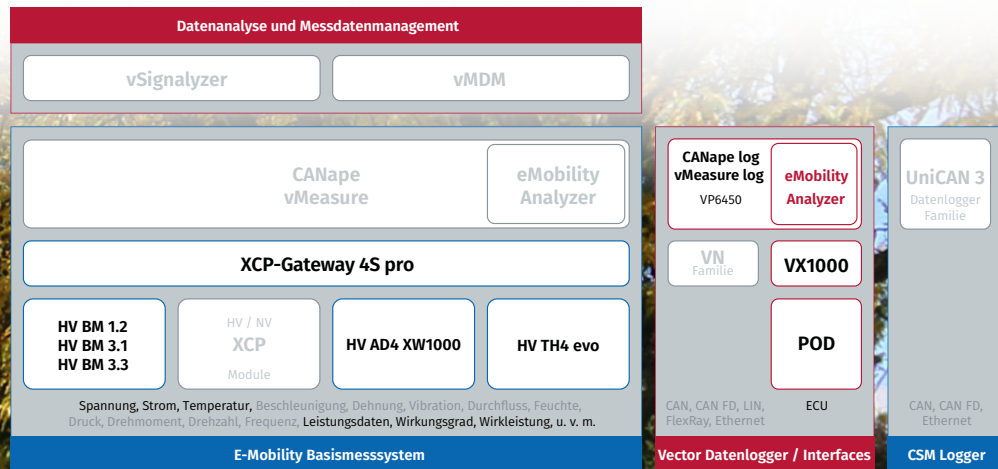
Innovative Mess- und Datentechnik

7

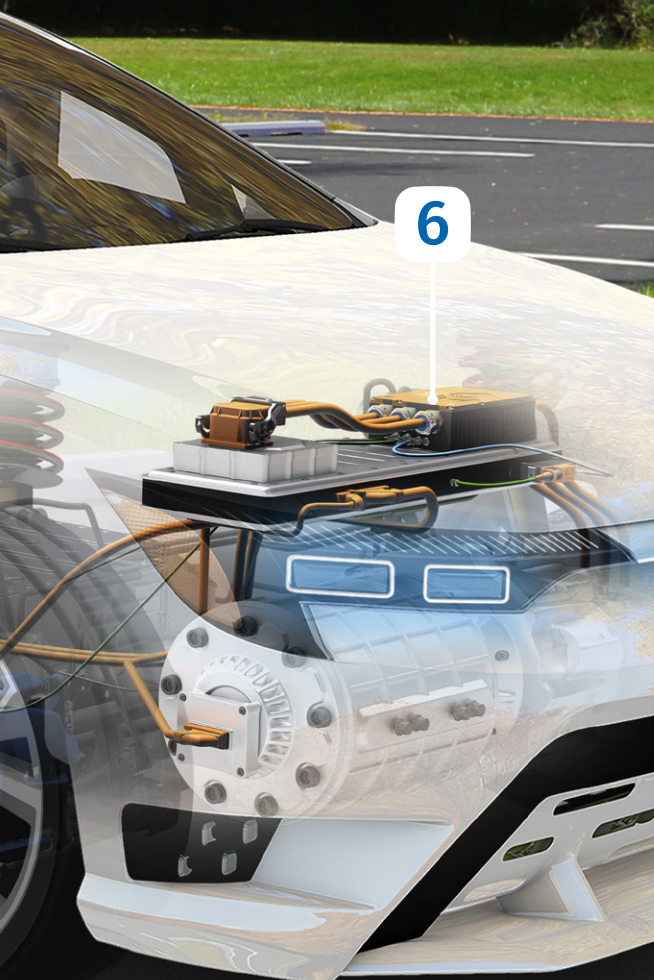
Analyse der Ladecharakteristik

Verschiedene Ladesysteme werden für unterschiedliche Bedürfnisse entwickelt, um den flächendeckenden Ausbau der Ladeinfrastruktur voran zu treiben. Verschiedene Ladekonzepte müssen validiert und optimiert werden und erfordern Messungen in der gesamten Ladekette bei wechselnden Fahrzeugtypen.



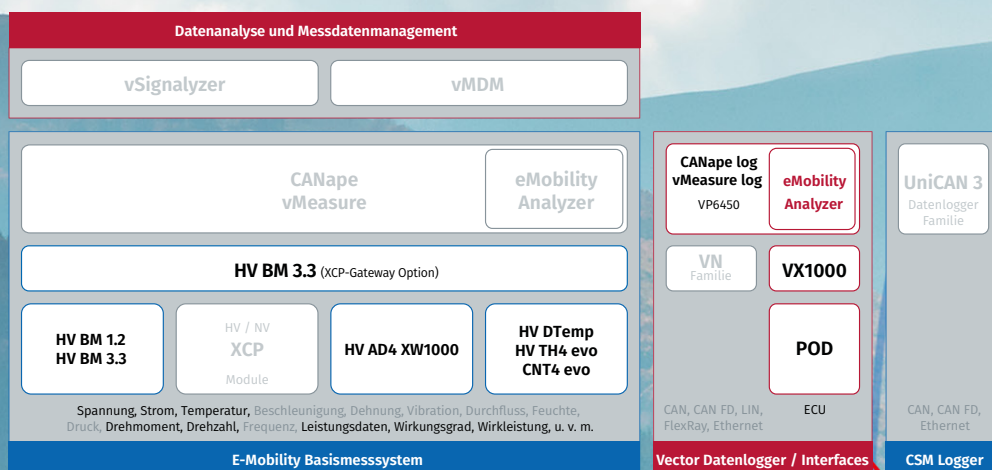


Legende



Leistungsanalyse am elektrischen Antriebsstrang II

Da am Prüfstand reale Fahrsituationen häufig nur unzureichend simuliert werden können, wird das Zusammenspiel der Komponenten im elektrischen Antriebsstrang auch im Fahrversuch getestet. Hierbei werden zusätzliche Messgrößen in die Analyse mit einbezogen. Mit hoch performanten Vector Smart Loggern werden die Daten während der Fahrt aufgezeichnet und Leistungswerte in Echtzeit berechnet.



Legende

1. Smart Logger VP6450

Zeichnet alle Daten im Fahrversuch auf und errechnet Leistungswerte mit dem eMobilityAnalyzer (in vMeasure log enthalten) in Echtzeit.

2. HV AD4 XW1000

Spannungsmessung im DC/DC-Wandler.

3. HV TH4 evo

Misst die Temperaturen in Inverter und Elektromotor.

4. HV DTemp Messsystem

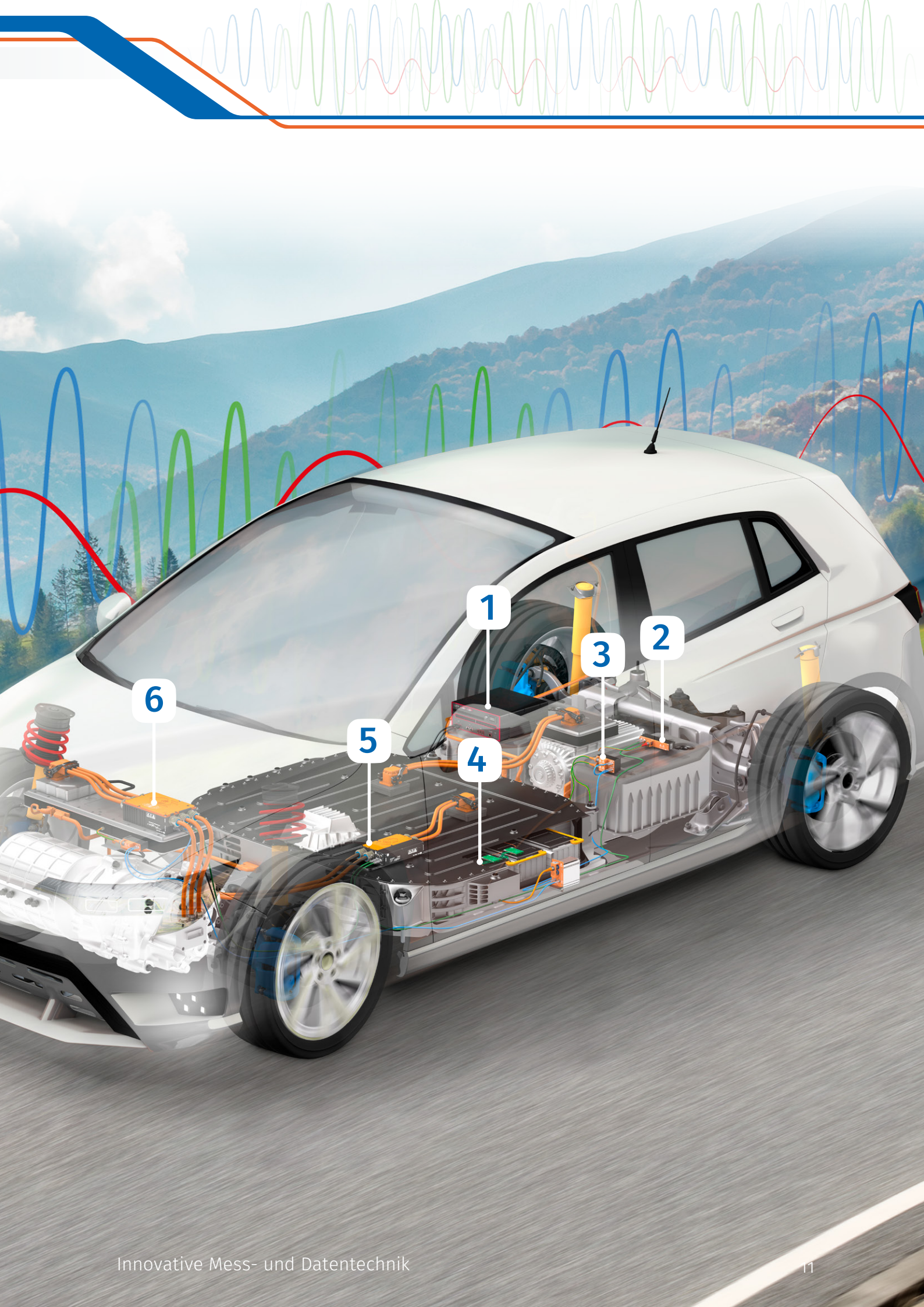
Erfasst mit bis zu 512 Sensoren die Temperaturen zwischen den Batteriezellen der HV Batterie.

5. HV Breakout-Modul 1.2

Strom und Spannung in den HV-Leitungen zwischen HV Batterie und Inverter werden mit diesem Modul gemessen.

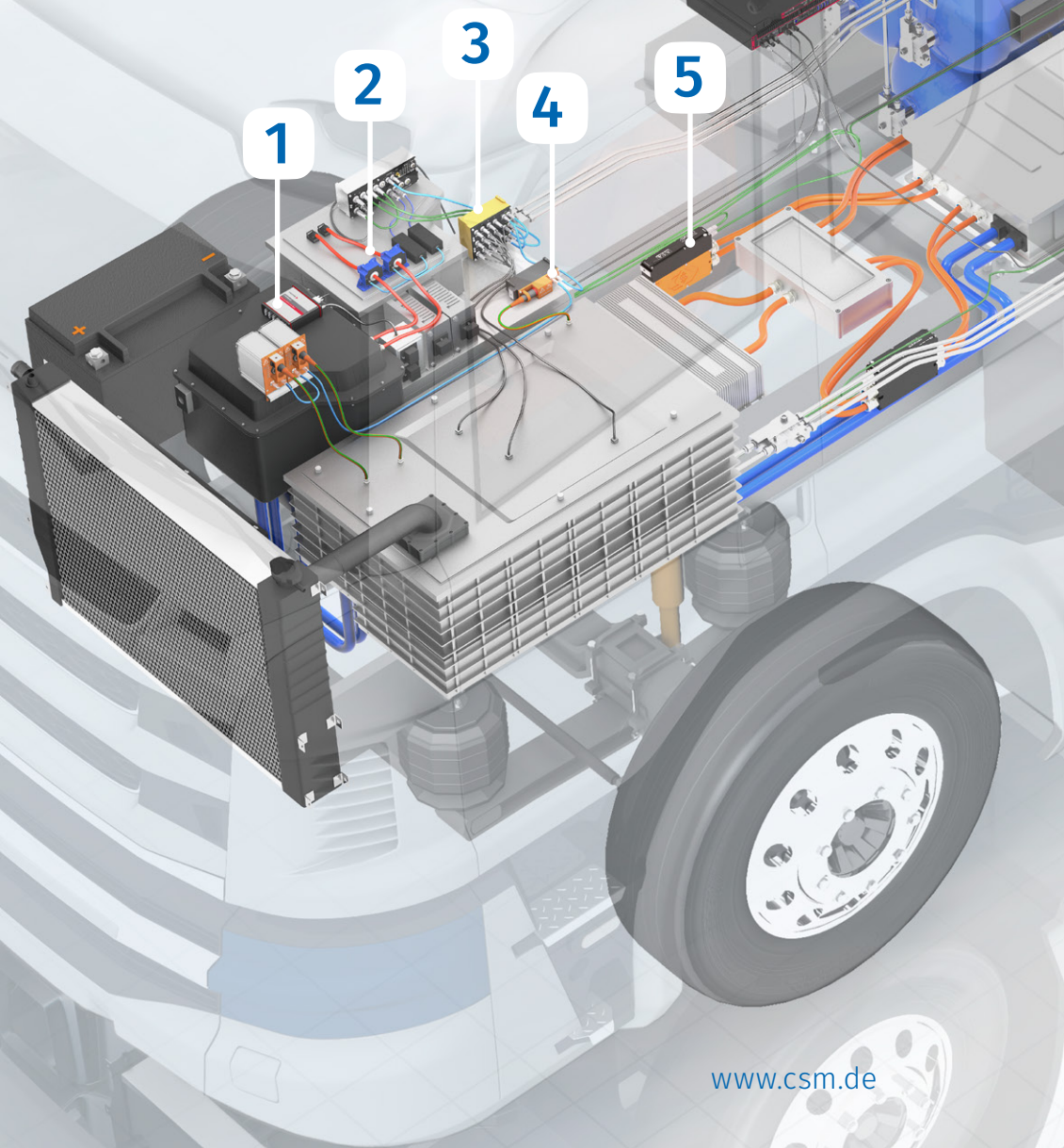
6. HV Breakout-Modul 3.3

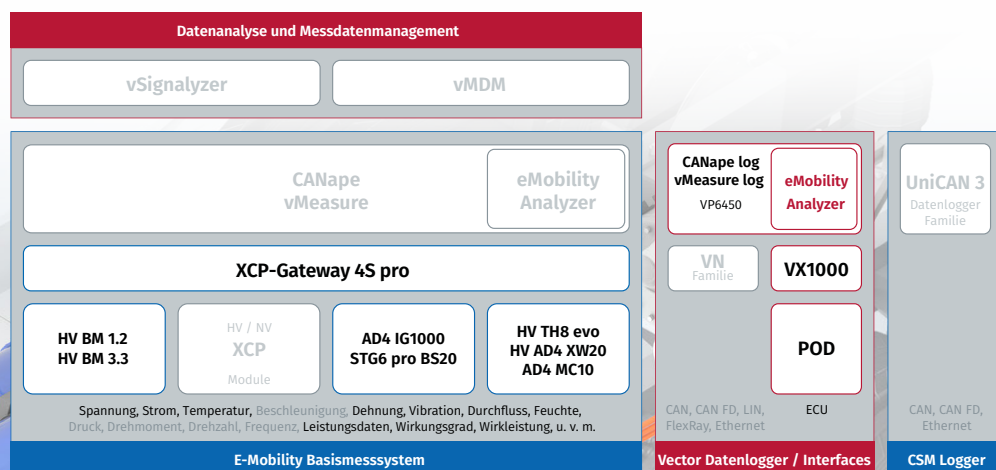
Misst Strom und Spannung zwischen Inverter und Elektromotor. Zusätzlich fungiert das HV BM 3.3 als XCP-Gateway für angeschlossene Messmodule.



Messungen im Brennstoffzellen-Antrieb

Die Elektromobilität wird durch verschiedene Antriebsstrang-Konzepte geprägt, die ihre eigenen Herausforderungen in der Entwicklung mit sich bringen. Mit seiner flexiblen Zusammenstellung und einfachen Skalierbarkeit kann das E-Mobility-Messsystem vielfältig eingesetzt werden – so auch bei der Entwicklung von Brennstoffzellen-Antrieben. Von Messungen im Brennstoffzellen-Stack und der Medienversorgung bis zur Verifizierung des gesamten Antriebsstranges werden alle nötigen Messungen und Analysen mit nur einem System durchgeführt.





Legende

6

1. Vector VX1000 Interface

Erfasst Daten aus den Steuergeräten der Medienversorgung und erlaubt die direkte Arbitrierung und Kalibrierung.

2. LEM Sensorkpaket

Für die Strommessung stehen verschiedene Lösungen von CSM zur Verfügung.

3. AD4 MC10

Erfasst die Sensordaten für die Messung von Druck, Durchfluss und Feuchtigkeit in NV-Umgebungen der Medienversorgung des Brennstoffzellen-Stacks.

4. HV AD4 XW20

Misst die Feuchtigkeitssensoren im Brennstoffzellen-Stack.

5. HV Breakout-Module

Für Analysen im elektrischen Antriebsstrang werden HV Breakout-Module in das HV-Bordnetz eingesetzt.

6. STG6 pro BS20

Misst Dehnungen mit Hilfe von Dehnungsmesstreifen (DMS) an den Wasserstoff-Tanks.

Über uns

Vector und CSM – Die Partnerschaft für Entwicklungen in der E-Mobility

Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem vereint die jahrelange Erfahrung und innovativen Hard- und Software-Lösungen von zwei führenden Herstellern. Für jeden Bestandteil des Messsystems stehen Ihnen Experten für Ihre Fragen zur Verfügung und beraten Sie bei der individuellen Bewältigung Ihrer Herausforderungen.

Wir freuen uns darauf, gemeinsam das Messsystem stetig weiter zu entwickeln und die Schritte zur Mobilität der Zukunft mit Ihnen zu gehen.

CSM Computer-Systeme-Messtechnik GmbH

CSM ist ein führender, hoch innovativer Hersteller von dezentral vernetzter, robuster Messtechnik und Datenloggern für den Einsatz in Fahrzeugen und Prüfständen. Seit fast 40 Jahren setzen wir hier technologische Maßstäbe. Unsere Produkte sind weltweit bei nahezu allen namhaften Herstellern von PKW und Nutzfahrzeugen sowie deren Zulieferern und Dienstleistern erfolgreich im Einsatz.

Permanente Innovation und langfristig zufriedene Kunden sind unser Erfolgsgarant. Mit unseren HV-sicheren, für schnelle und synchrone Messungen an Elektro- und Hybridfahrzeugen entwickelten Mess- und Breakout-Modulen begleiten wir aktiv den Wandel unserer Kunden hin zur Elektromobilität.



*Messtechnik für Elektromobilität
Wir begleiten Sie auf dem Weg in die Zukunft*



Vector Informatik GmbH

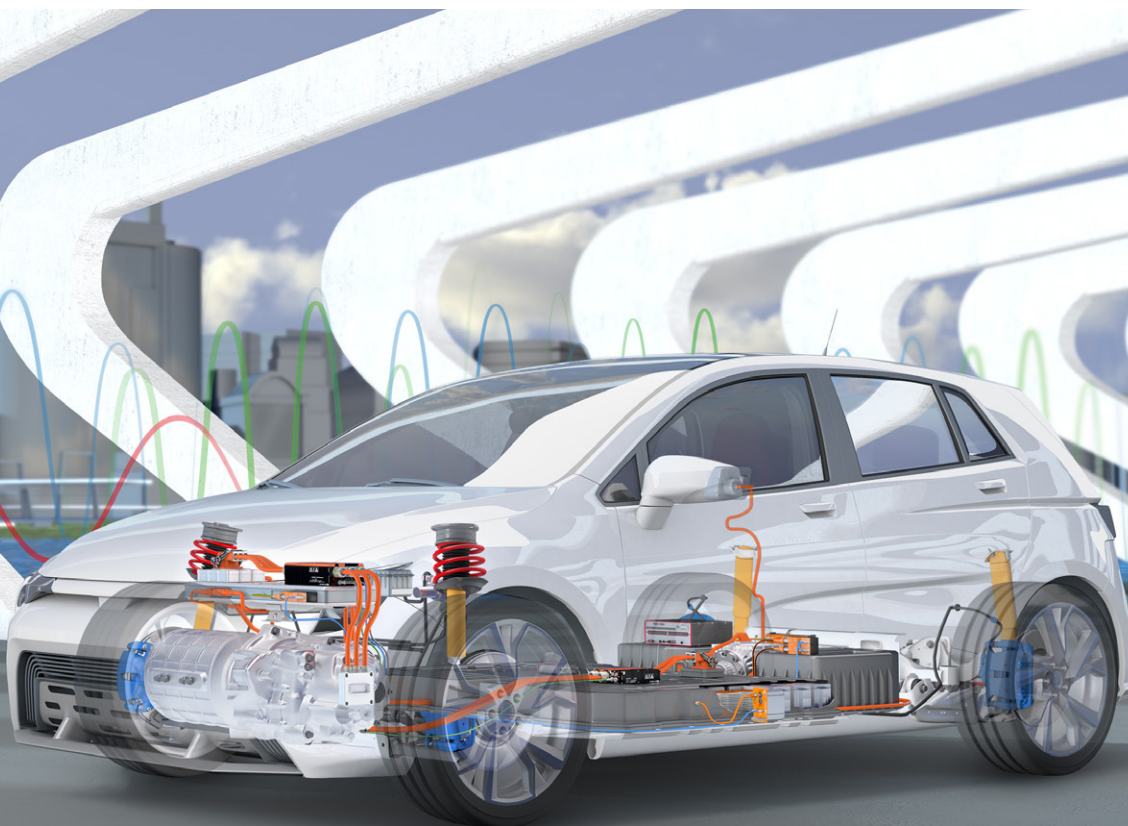
Vector ist Ihr kompetenter Partner für die Entwicklung von Elektronik im Automobil – und das seit über 30 Jahren. An 30 Standorten weltweit unterstützen über 3.000 Mitarbeiter Hersteller und Zulieferer der Automobilindustrie und verwandter Branchen mit einer professionellen Plattform aus Werkzeugen, Softwarekomponenten und Dienstleistungen zur Entwicklung von eingebetteten Systemen.

Angetrieben von unserer Leidenschaft für Technik entwickeln wir Lösungen, die Ingenieure bei ihren anspruchsvollen Aufgaben entlasten. Jeden Tag aufs Neue arbeiten unsere Mitarbeiter nicht nur an den elektronischen Technologien für Morgen.

Alle Produkte, alle Daten, alle Informationen auf einen Blick

Auf unserer Webseite **www.csm.de** finden Sie weitere Informationen zu den CSM Messmodulen und Datenloggern. Nutzen Sie unsere Lösungen für die Entwicklung und Erprobung von PKWs, Nutz- und Sonderfahrzeugen, Bau- und Landmaschinen, Kränen, Windkraftanlagen, Flugzeugen, Schiffen u.v.a.m.

www.csm.de





CSM GmbH Zentrale (Deutschland)

Raiffeisenstraße 36 • 70794 Filderstadt

☎ +49 711-77 96 40 ✉ sales@csm.de

CSM Büro Südeuropa (Frankreich, Italien)

Site d'Archamps

60, rue Douglas Engelbart • Immeuble ABC 1, Entrée A – 1er étage

74160 Archamps, France

☎ +33 450-95 86 44 ✉ info@csm-produits.fr

CSM Products, Inc. USA (USA, Kanada, Mexiko)

1920 Opdyke Court, Suite 200 • Auburn Hills, MI 48326

☎ +1 248 836-4995 ✉ sales@csmproductsinc.com

CSM (RoW)

Vector Informatik (China, Japan, Korea, Indien, Großbritannien)

ECM AB (Schweden)

DATRON-TECHNOLOGY (Slowakei, Tschechien)

Unsere Partner garantieren Ihnen eine weltweite
Verfügbarkeit. Sprechen Sie uns einfach an.

Unser Unternehmen ist zertifiziert.



Alle erwähnten Marken- und Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.
Irrtum und Änderungen jederzeit ohne Ankündigung vorbehalten.
CANopen® und CiA® sind eingetragene Warenzeichen der Gemeinschaft CAN in Automation e.V.
EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die
Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.