



# Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem

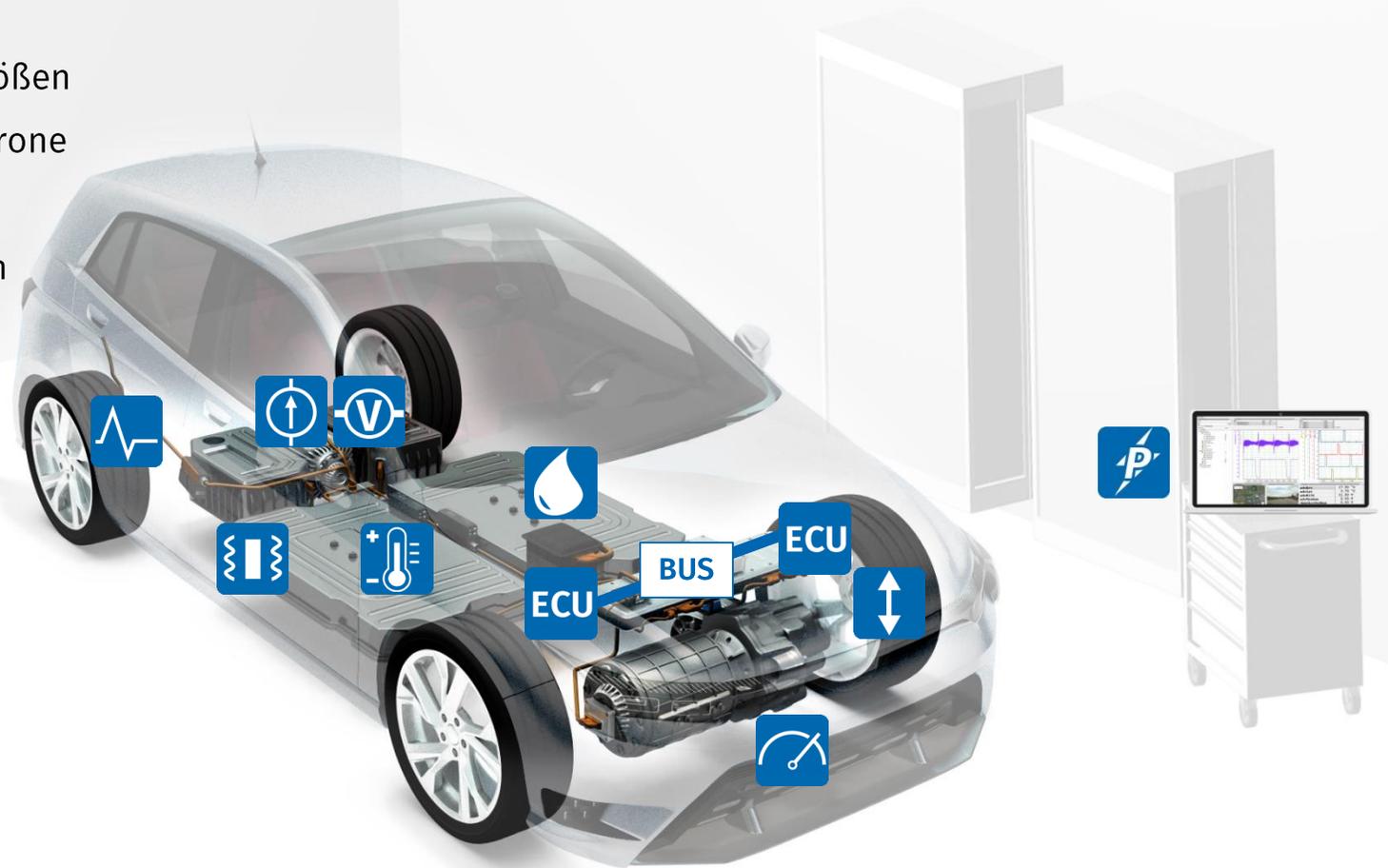
CSM Web-Seminare



**CSM** **Xplained**  
measurement technology

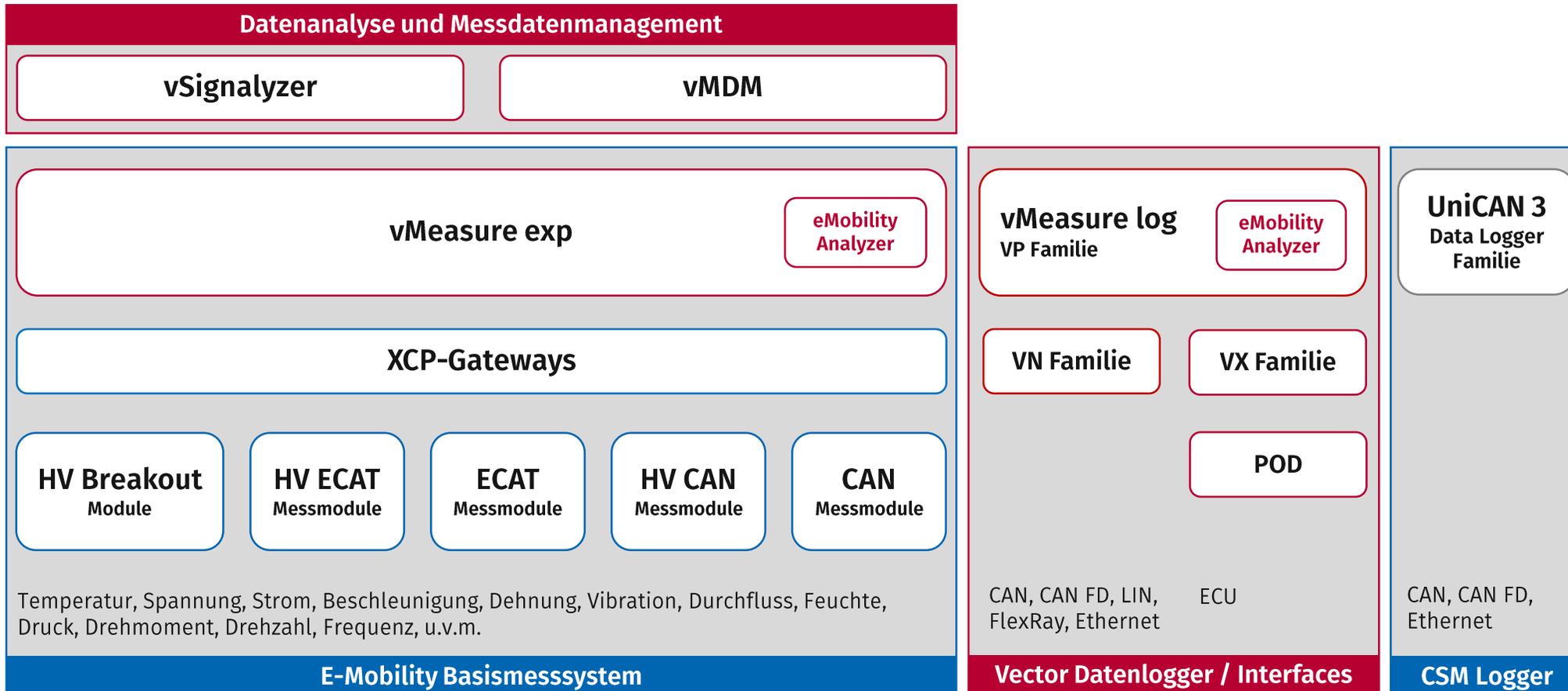
# Herausforderungen an die Messtechnik

- ? ▶ Verteilte Messstellen
  - dezentrales und modulares Messsystem
- ? ▶ Synchrone Erfassung physikalischer Messgrößen
  - Leistungsmessung benötigt 100 % synchrone Abtastung von Strom und Spannung
- ? ▶ Synchrone Erfassung von Steuergerätedaten und Bus-Daten
- ? ▶ Autonome Erfassung, Verarbeitung und Speicherung der Messdatenströme



# Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem

Zum E-Mobility-  
Messsystem  
auf [www.csm.de](http://www.csm.de)

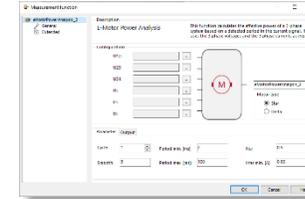


# Das E-Mobility Basismesssystem

Datenerfassung, Visualisierung, Online-Datenverarbeitung und Synchronisation



vMeasure exp



eMobility  
Analyzer



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

**E-Mobility Basismesssystem**

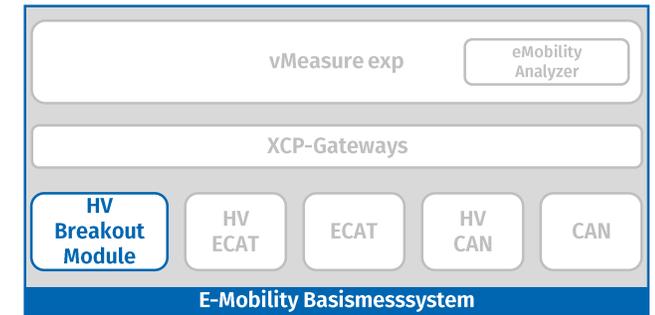
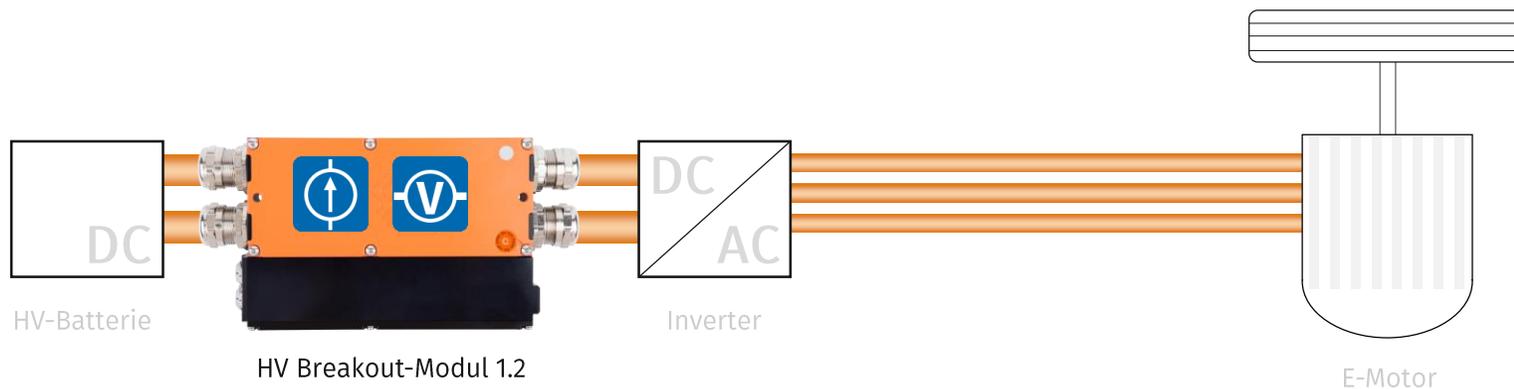
# Das E-Mobility Basismesssystem

Erfassung physikalischer Messgrößen

## Prüfung eines elektrischen Antriebsstranges



► Synchroner Messung von Strom und Spannung zwischen HV-Batterie und Inverter



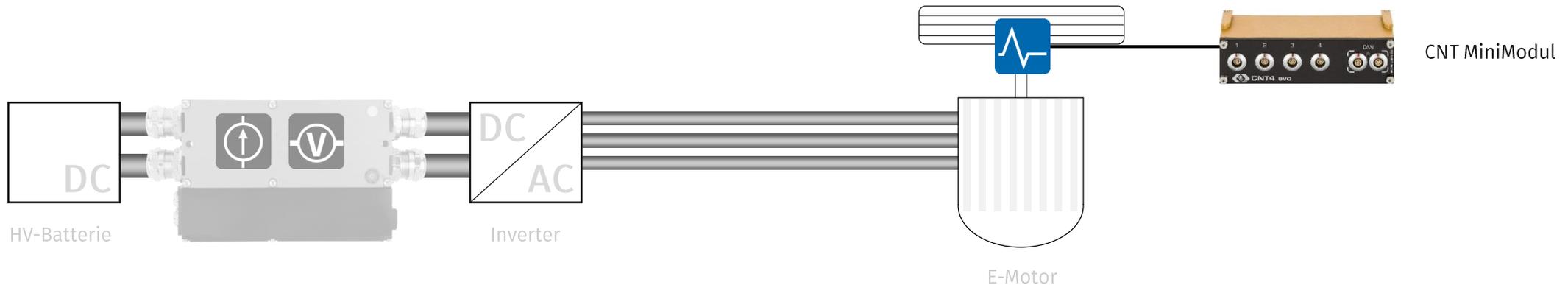
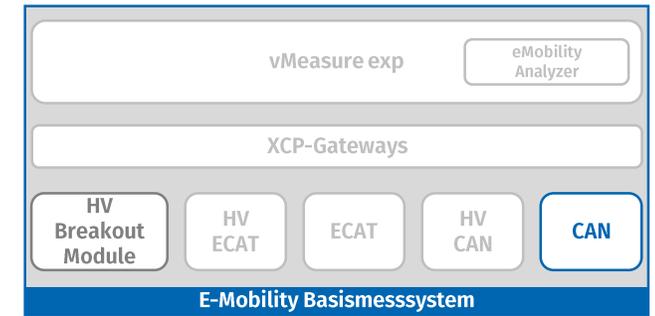
Zu den HV Breakout-Modulen auf [www.csm.de](http://www.csm.de)

# Das E-Mobility Basismesssystem

Erfassung physikalischer Messgrößen

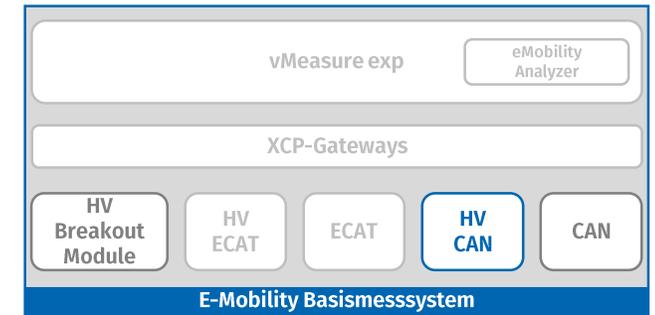
## Prüfung eines elektrischen Antriebsstranges

-  ▶ Synchrone Messung von Strom und Spannung zwischen HV-Batterie und Inverter
-  ▶ Erfassung von Drehzahl und Drehmoment



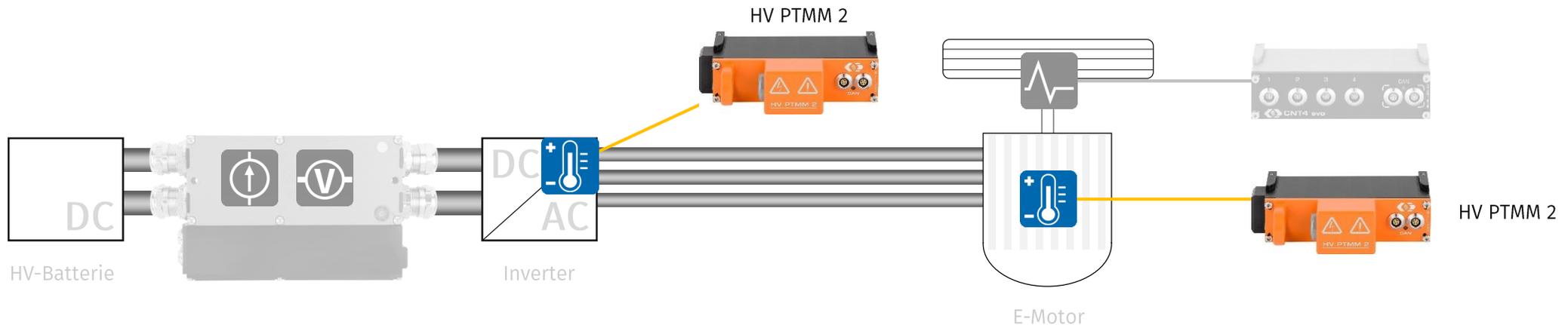
# Das E-Mobility Basissystem

Erfassung physikalischer Messgrößen



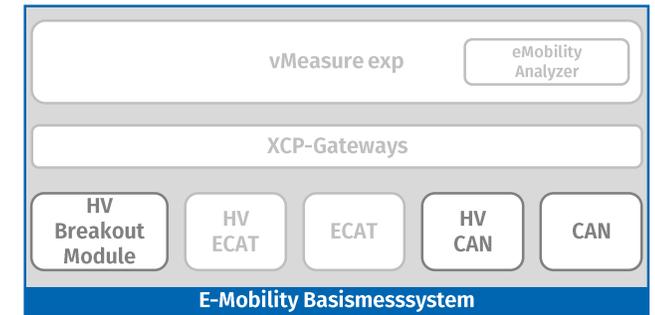
## Prüfung eines elektrischen Antriebsstranges

-  ▶ Synchrone Messung von Strom und Spannung zwischen HV-Batterie und Inverter
-  ▶ Erfassung von Drehzahl und Drehmoment
-  ▶ Parallele Temperaturmessungen in Inverter und E-Motor



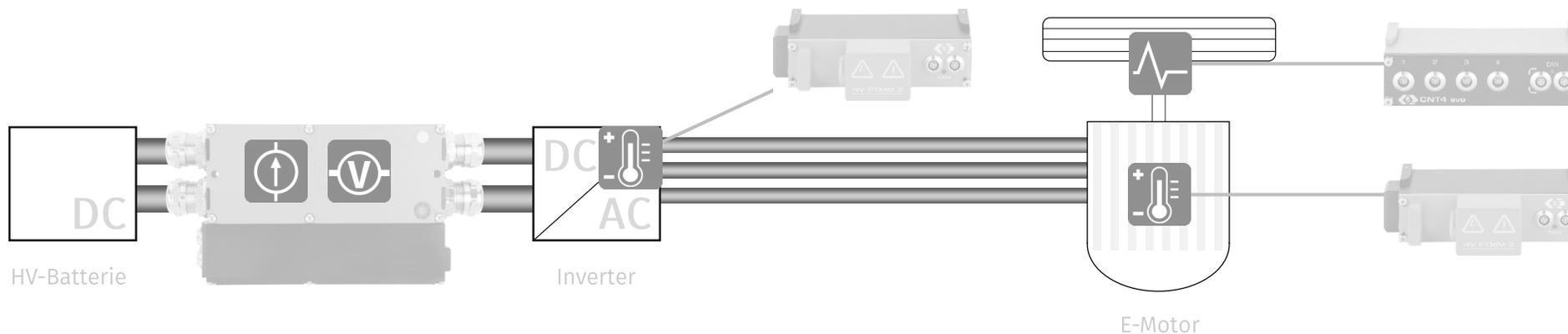
# Das E-Mobility Basissystem

Erfassung physikalischer Messgrößen



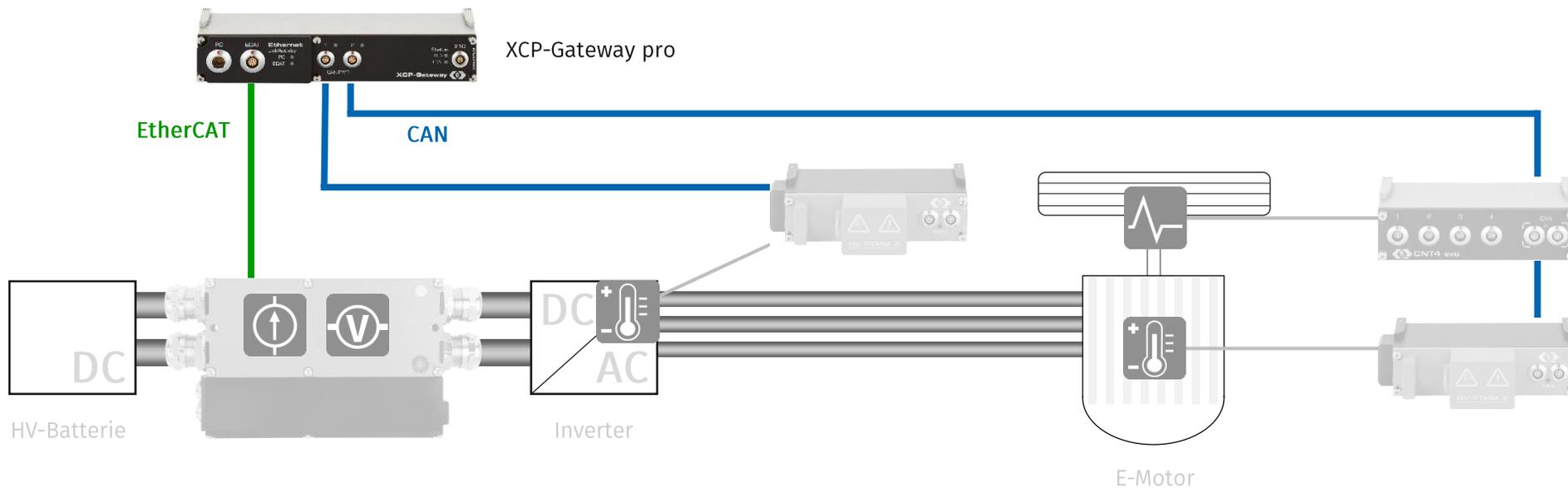
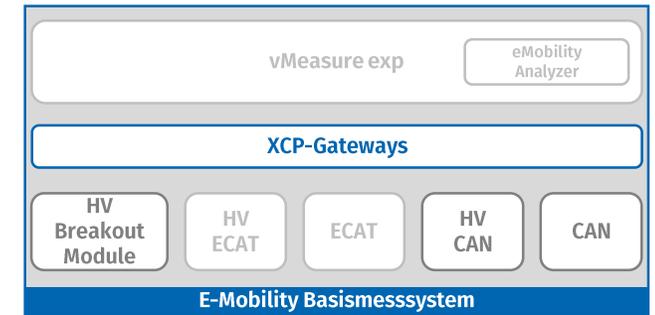
## Prüfung eines elektrischen Antriebsstranges

-  ▶ Synchrone Messung von Strom und Spannung zwischen HV-Batterie und Inverter
-  ▶ Erfassung von Drehzahl und Drehmoment
-  ▶ Parallele Temperaturmessungen in Inverter und E-Motor
-  ▶ Berechnung des Wirkungsgrades des Antriebsstranges in Echtzeit



# Das E-Mobility Basismesssystem

Erfassung physikalischer Messgrößen



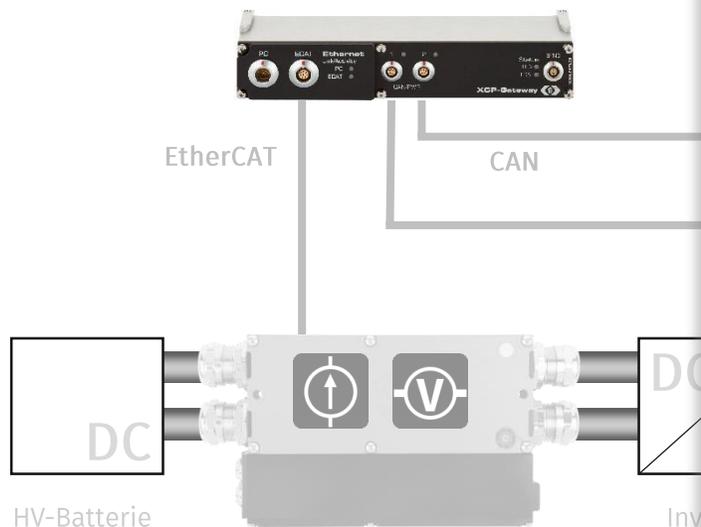
## XCP-Gateway

Zu den XCP-Gateways auf  
[www.csm.de](http://www.csm.de)



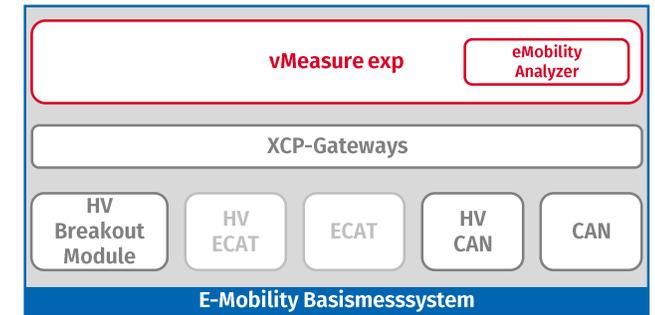
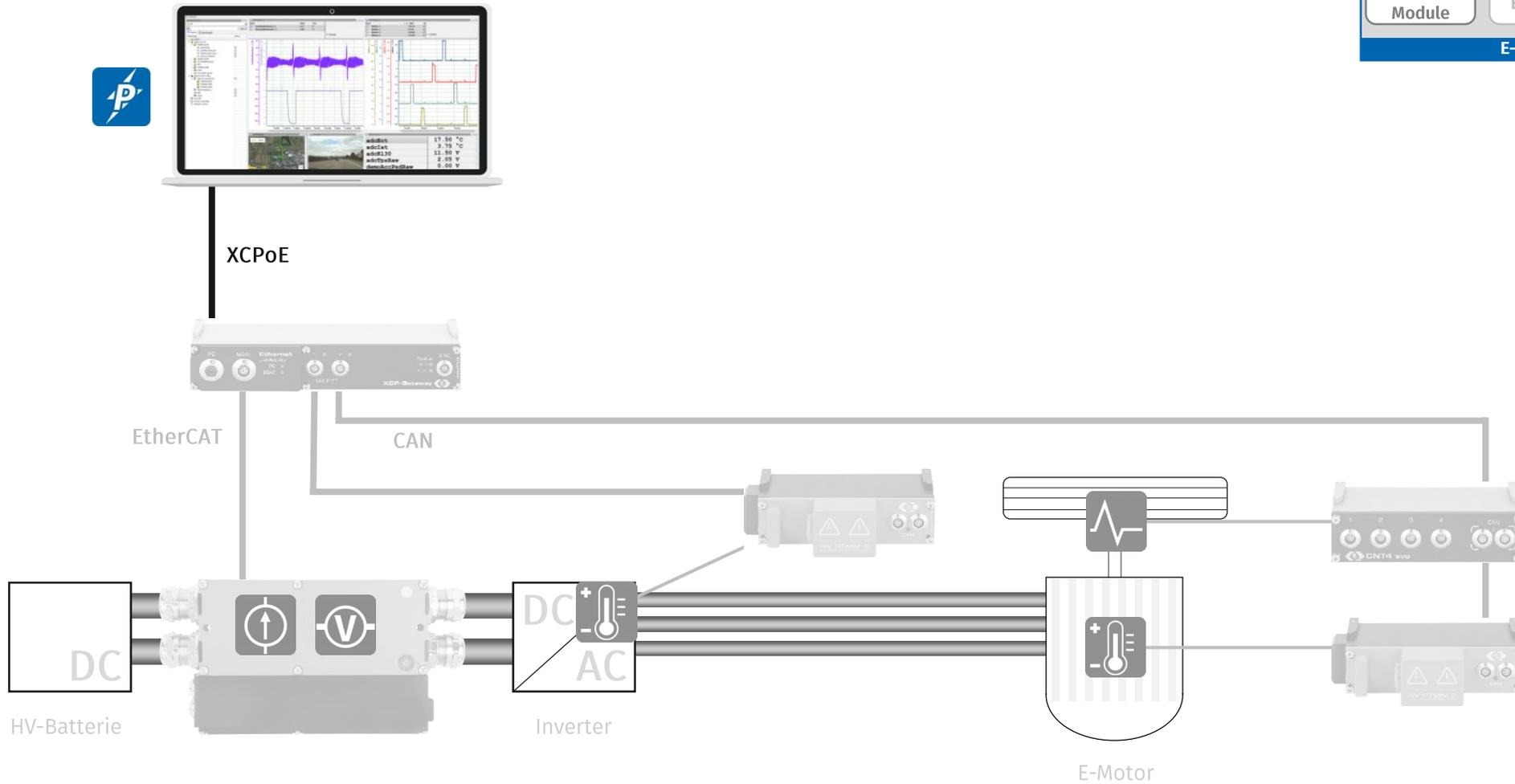
### Synchronisation und Bündelung

- ▶ EtherCAT® Master: Zeitsynchronisation für alle EtherCAT Module (1  $\mu$ s)
- ▶ XCP-on-Ethernet Slave mit PTP (IEEE1588) Zeitsynchronisation
- ▶ 1 oder 4 EtherCAT Ports
- ▶ 2 CAN Ports
- ▶ 1 Ethernet Port zum PC



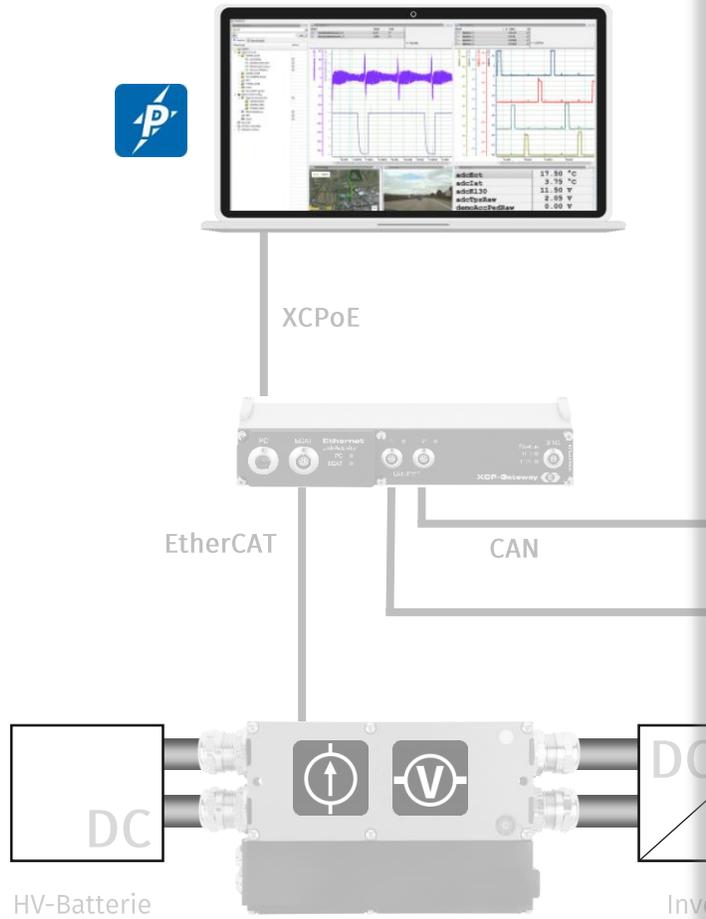
# Das E-Mobility Basismesssystem

Berechnung physikalischer Messgrößen



# Das E-Mobility Basismesssystem

Berechnung physikalischer Messgrößen



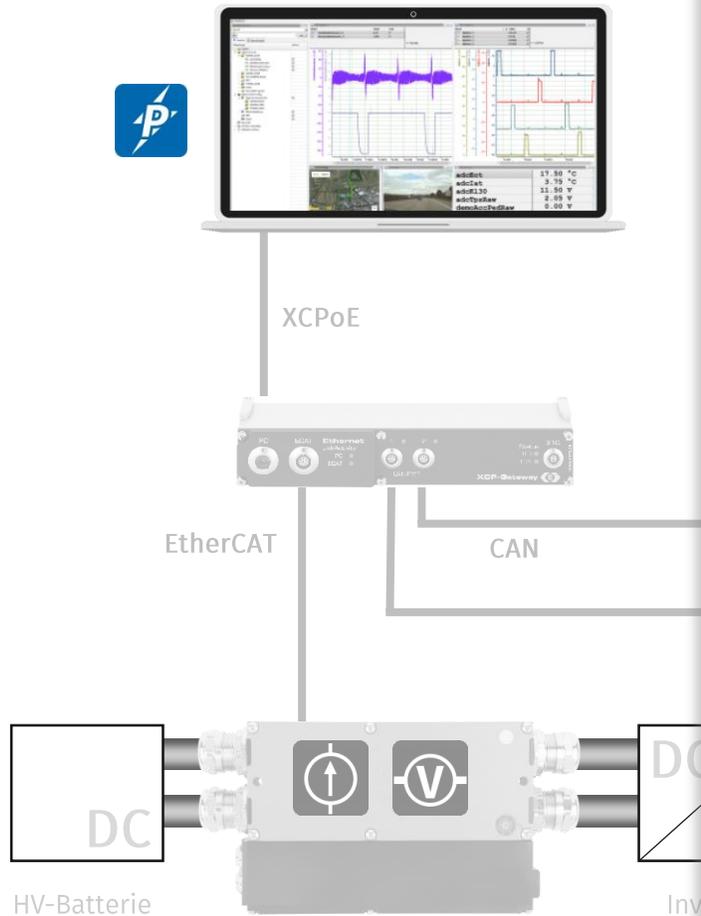
## vMeasure exp – Datenerfassungs-Software

- ▶ Multithreading-Funktionalität
- ▶ Zeitsynchronisierte Datenakquise von
  - CSM Messmodulen (HV BM, ECAT, CAN)
  - Fahrzeugbussen (Ethernet, Flexray, CAN FD, ...)
  - Steuergeräten
  - Video, GPS,
- ▶ Online-Berechnungen und Scripting
- ▶ Multiple Visualisierung



# Das E-Mobility Basismesssystem

Berechnung physikalischer Messgrößen



## eMobilityAnalyzer - Funktionsbibliothek

Der eMobilityAnalyzer ermöglicht eine **Echtzeitanalyse** von

- ▶ DC/AC Spannungen und Strömen
  - Ripple, Slope, TrueRMS, ...
- ▶ Leistungsanalyse
  - Wirkleistung, Schein- und Blindleistung, Leistungsfaktor
- ▶ Harmonischen Analyse
- ▶ PWM Analyse
- ▶ Mechanische Leistung und Achsenleistung
- ▶ Energieverbrauch
- ▶ Wirkungsgrad
  - Inverter, Ladesystem, E-Motor

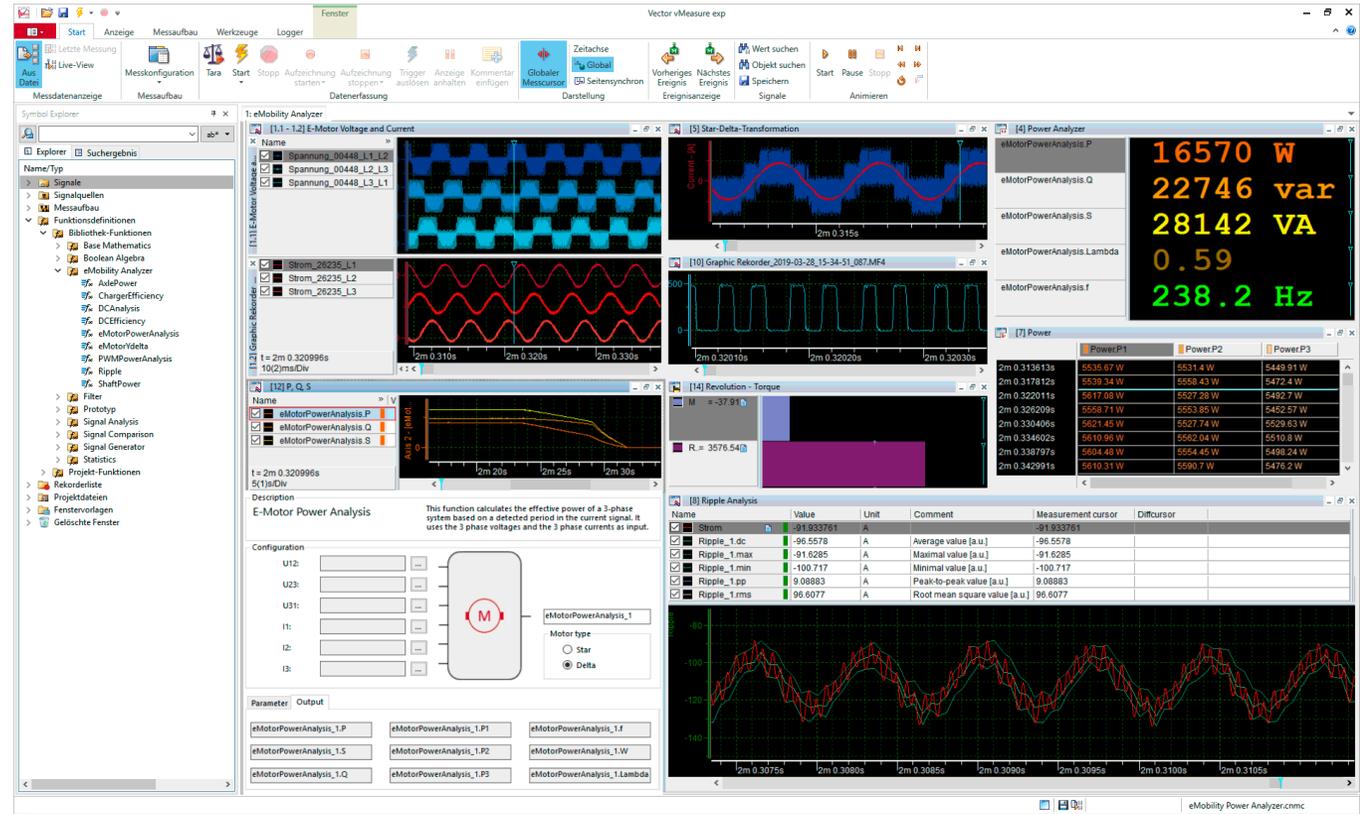
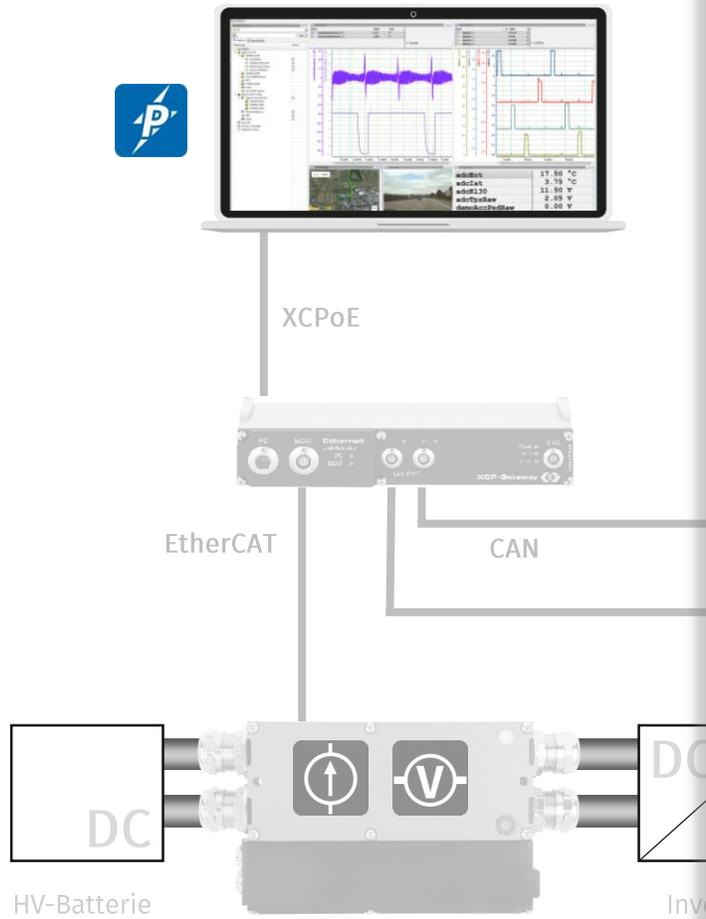
Alle Messdaten stehen auch für die **Offline-Datenverarbeitung** zur Verfügung.

# Das E-Mobility Basismesssystem

Berechnung physikalischer Messgrößen

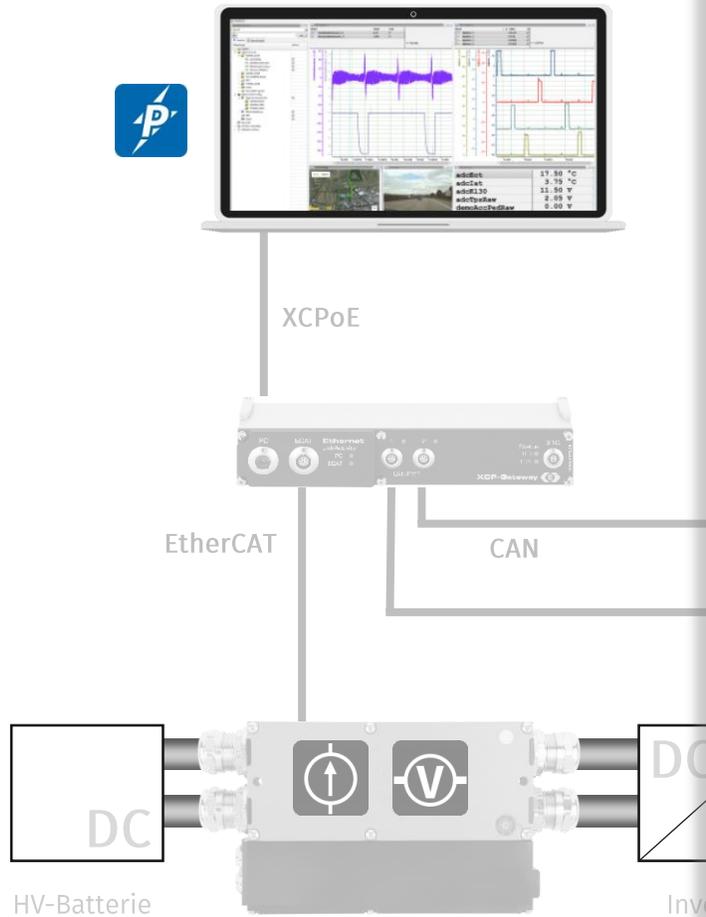
# eMobilityAnalyser - Funktionsbibliothek

Der eMobilityAnalyser ist eine Funktionsbibliothek, die optimal auf die CSM-Messmodule abgestimmt ist.



# Das E-Mobility Basismesssystem

Berechnung physikalischer Messgrößen



## eMobilityAnalyser - Funktionsbibliothek

Online-Funktion

eMotorPowerAnalysis

Allgemein  
Erweitert

Beschreibung  
**E-Motor Leistungsanalyse**  
Diese Funktion berechnet die Effektivleistung eines 3-Phasen- Systems basierend auf einer erkannten Strom-Periodendauer. Eingangsgrößen sind die 3 Strangspannungen und die 3 Leiterströme.

Konfiguration

U12:  ...

U23:  ...

U31:  ...

I1:  ...

I2:  ...

I3:  ...

Motortyp  
 Stern  
 Dreieck

Parameter Ausgabe

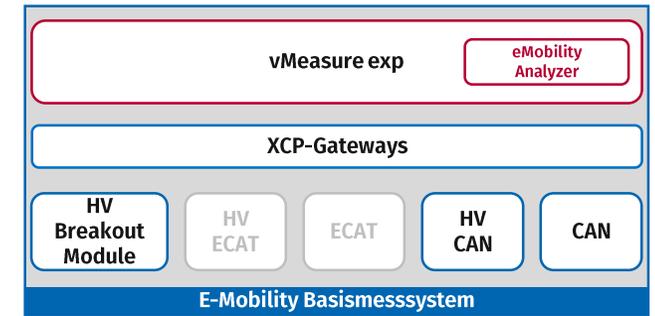
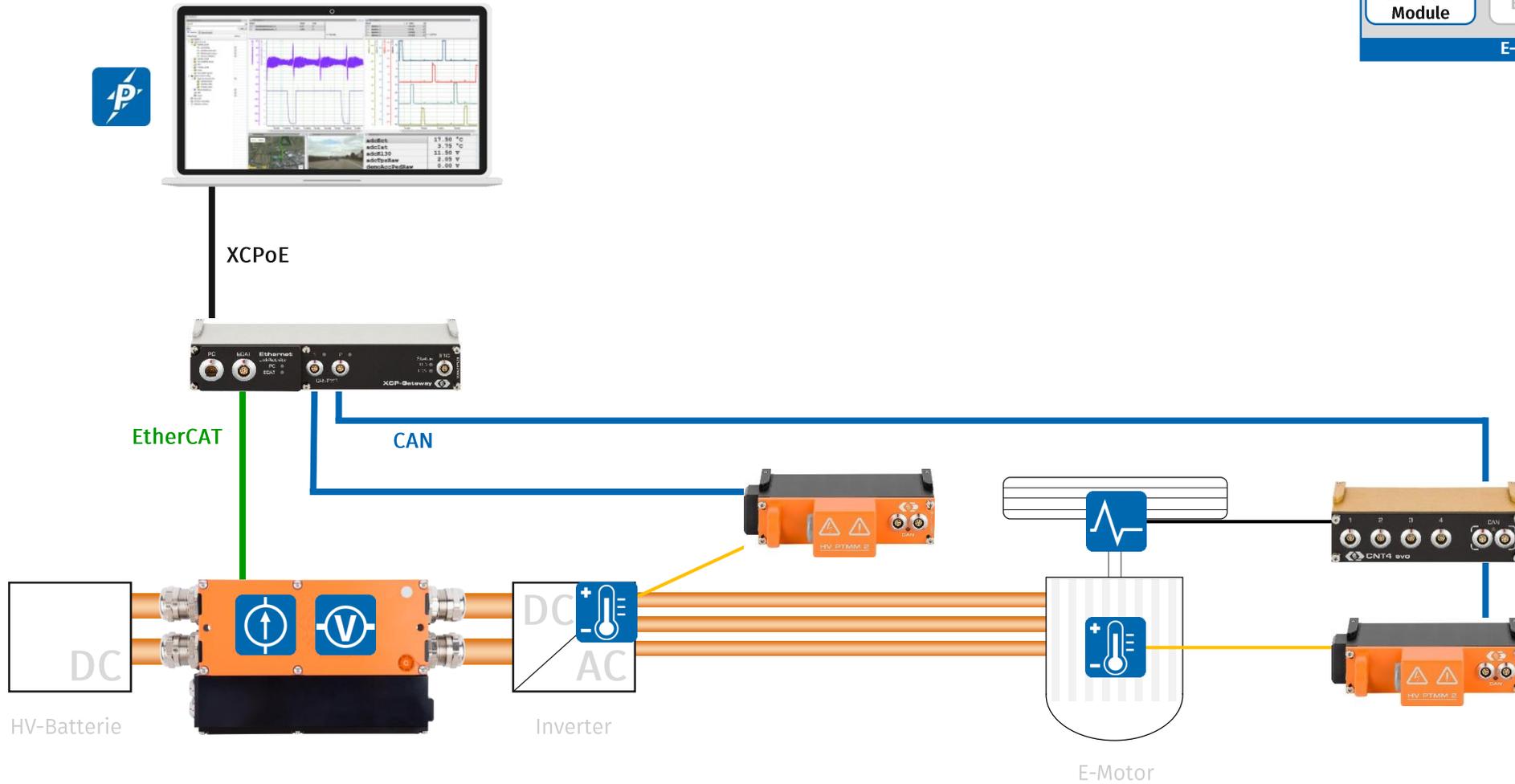
Zyklen:  Periode Min. [ms]:  Nu:

Smooth:  Periode Max. [ms]:  Irms Min. [A]:

OK Abbrechen Hilfe

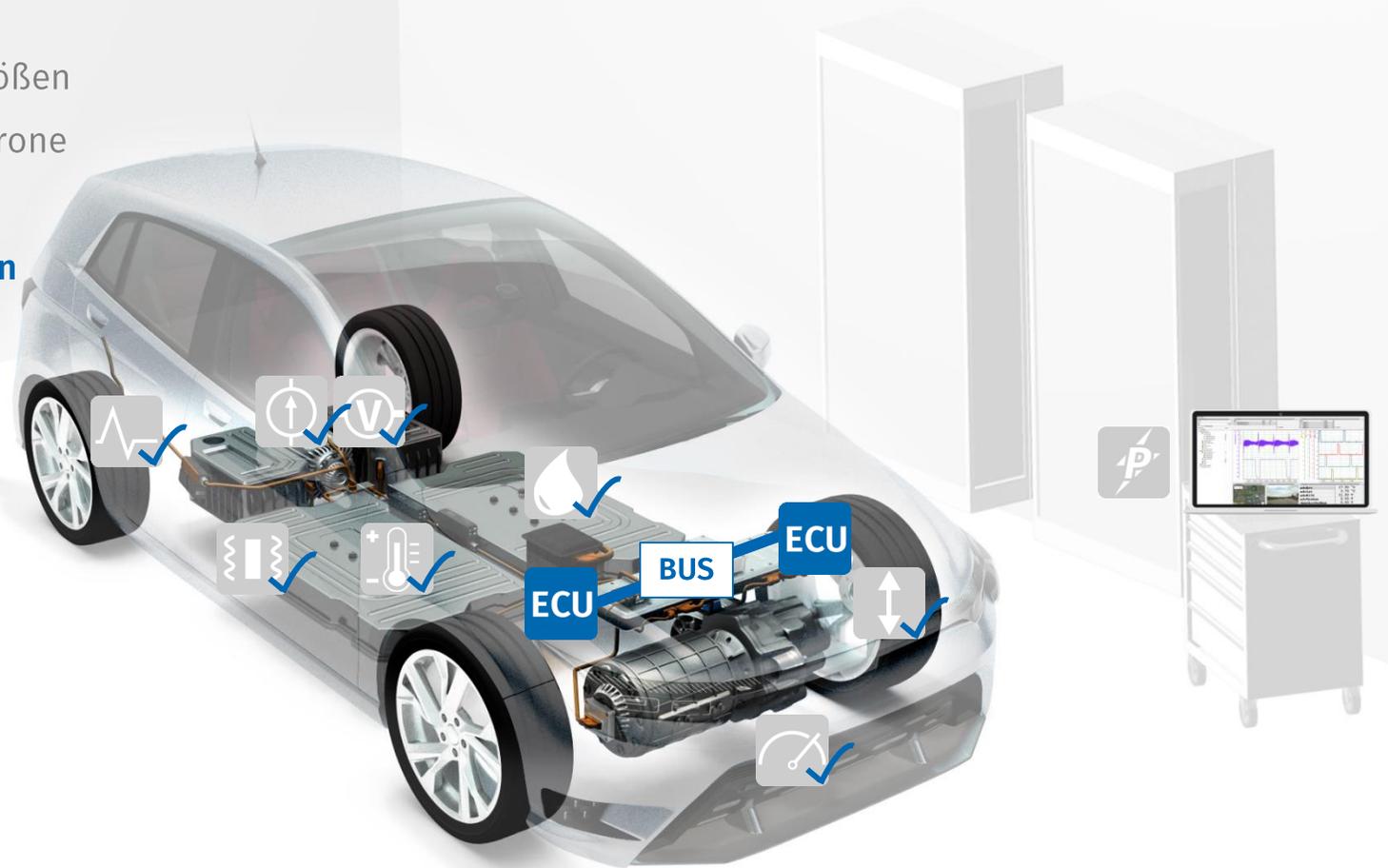
# Das E-Mobility Basismesssystem

Berechnung physikalischer Messgrößen

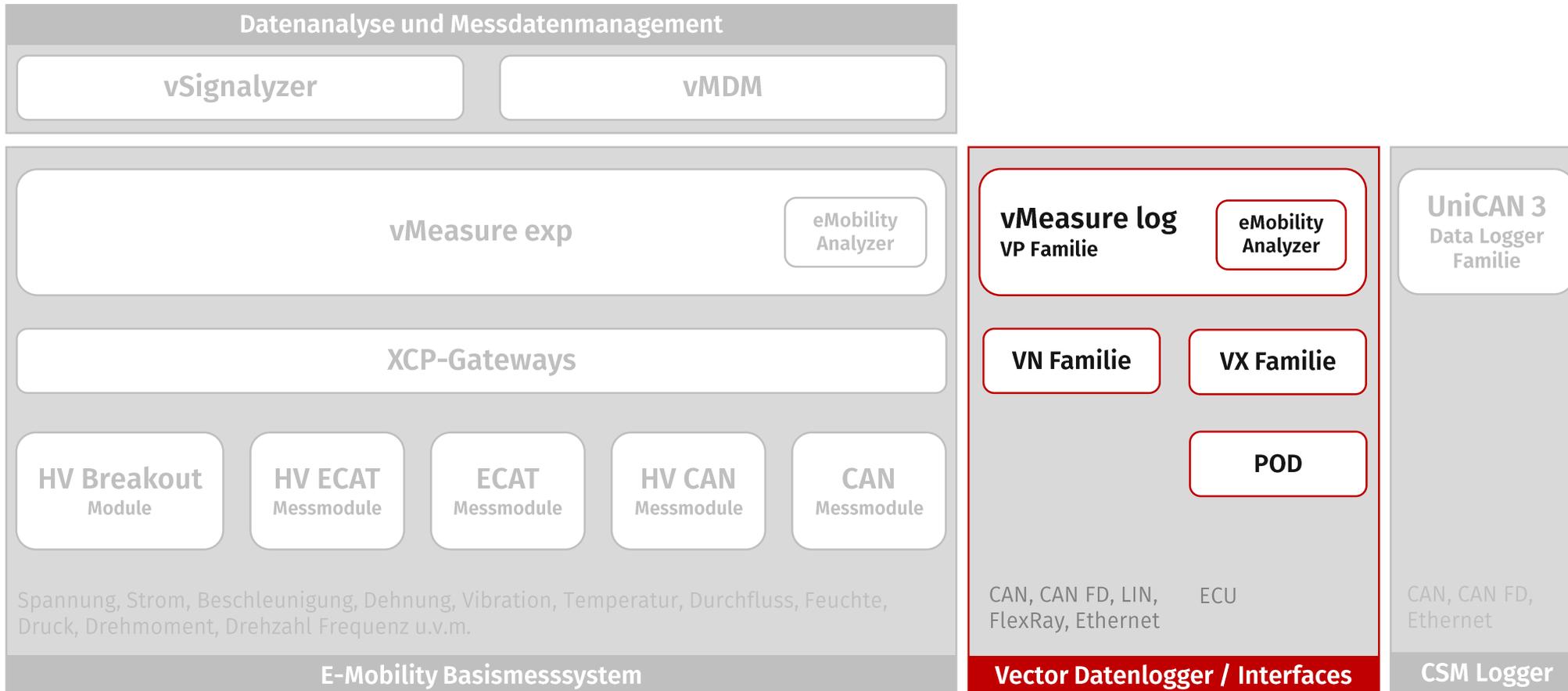


# Herausforderungen an die Messtechnik

- ✓ ▶ Verteilte Messstellen
  - dezentrales und modulares Messsystem
- ✓ ▶ Synchrone Erfassung physikalischer Messgrößen
  - Leistungsmessung benötigt 100 % synchrone Abtastung von Strom und Spannung
- ? ▶ **Synchrone Erfassung von Steuergerätedaten und Bus-Daten**
- ? ▶ Autonome Erfassung, Verarbeitung und Speicherung der Messdatenströme

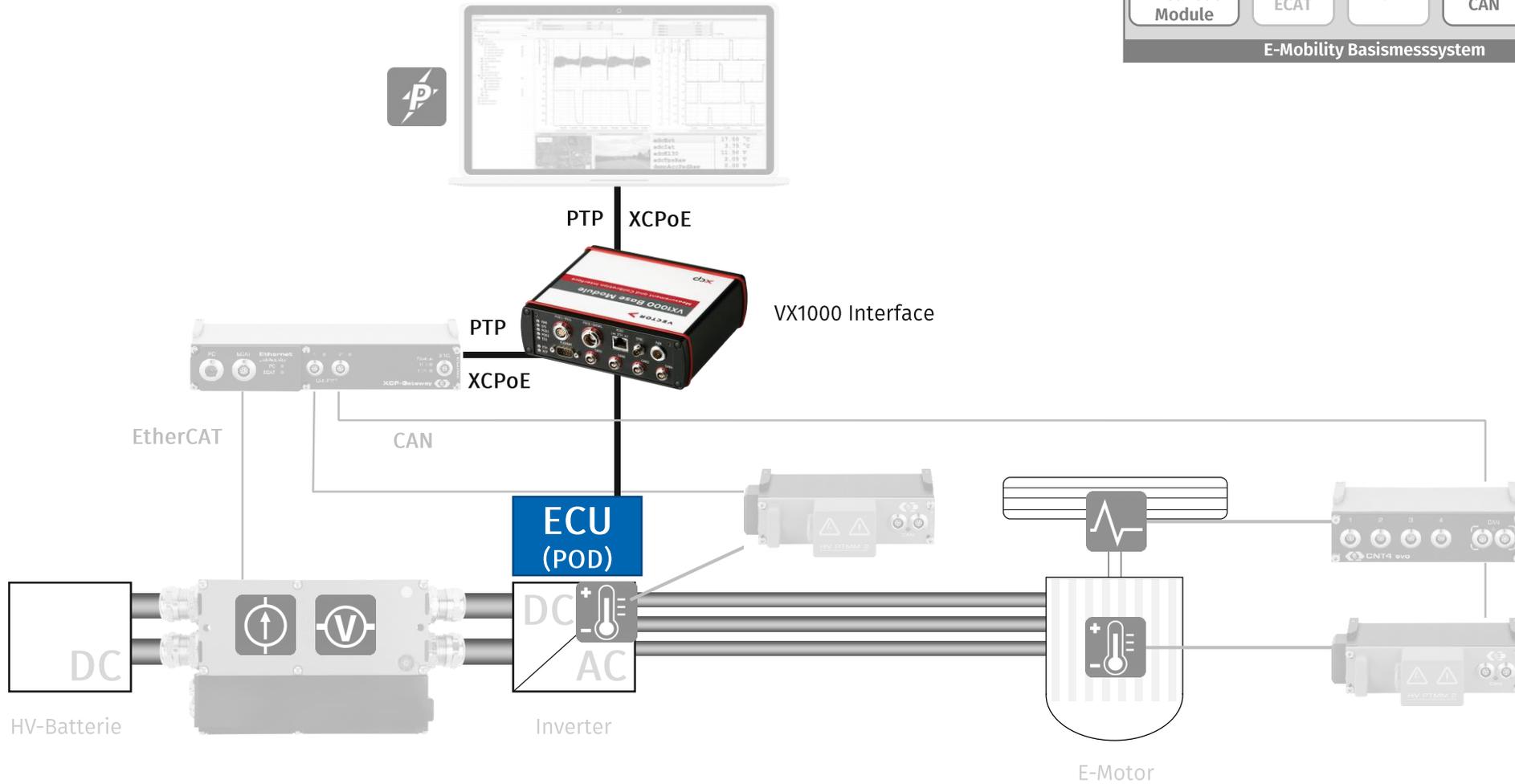
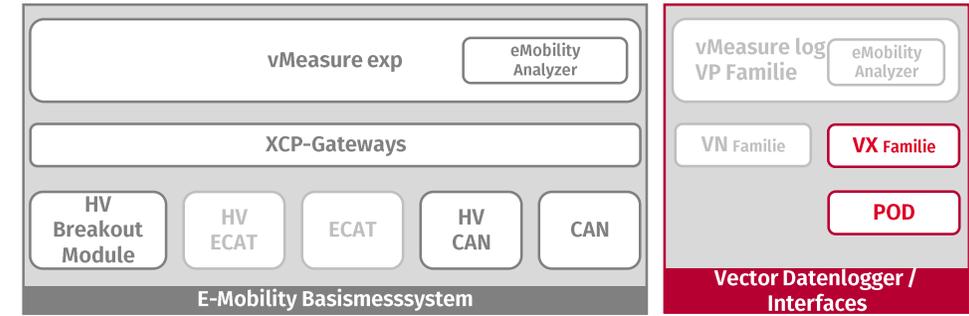


# Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem



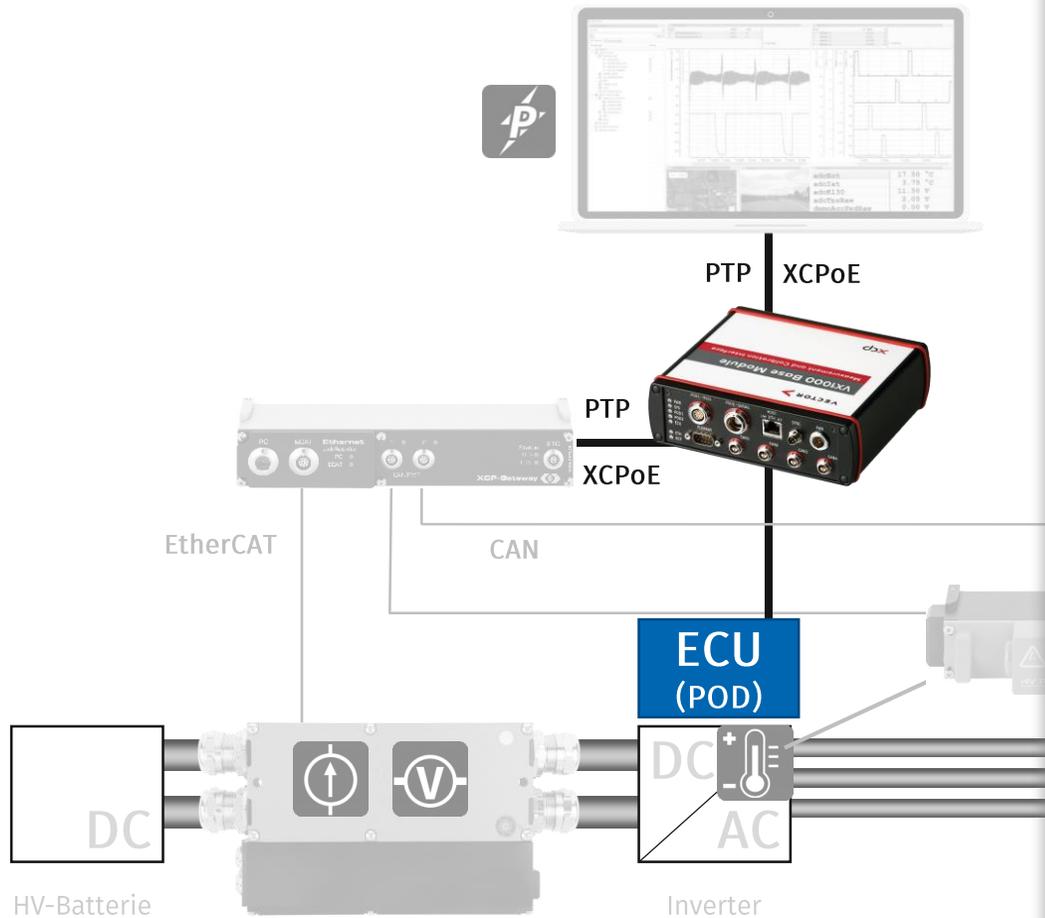
# Basismesssystem + Steuergerätedaten

Zusätzliche Erfassung von Daten aus Steuergeräten



# Basismesssystem + Steuergerätedaten

Zusätzliche Erfassung von Daten aus Steuergeräten



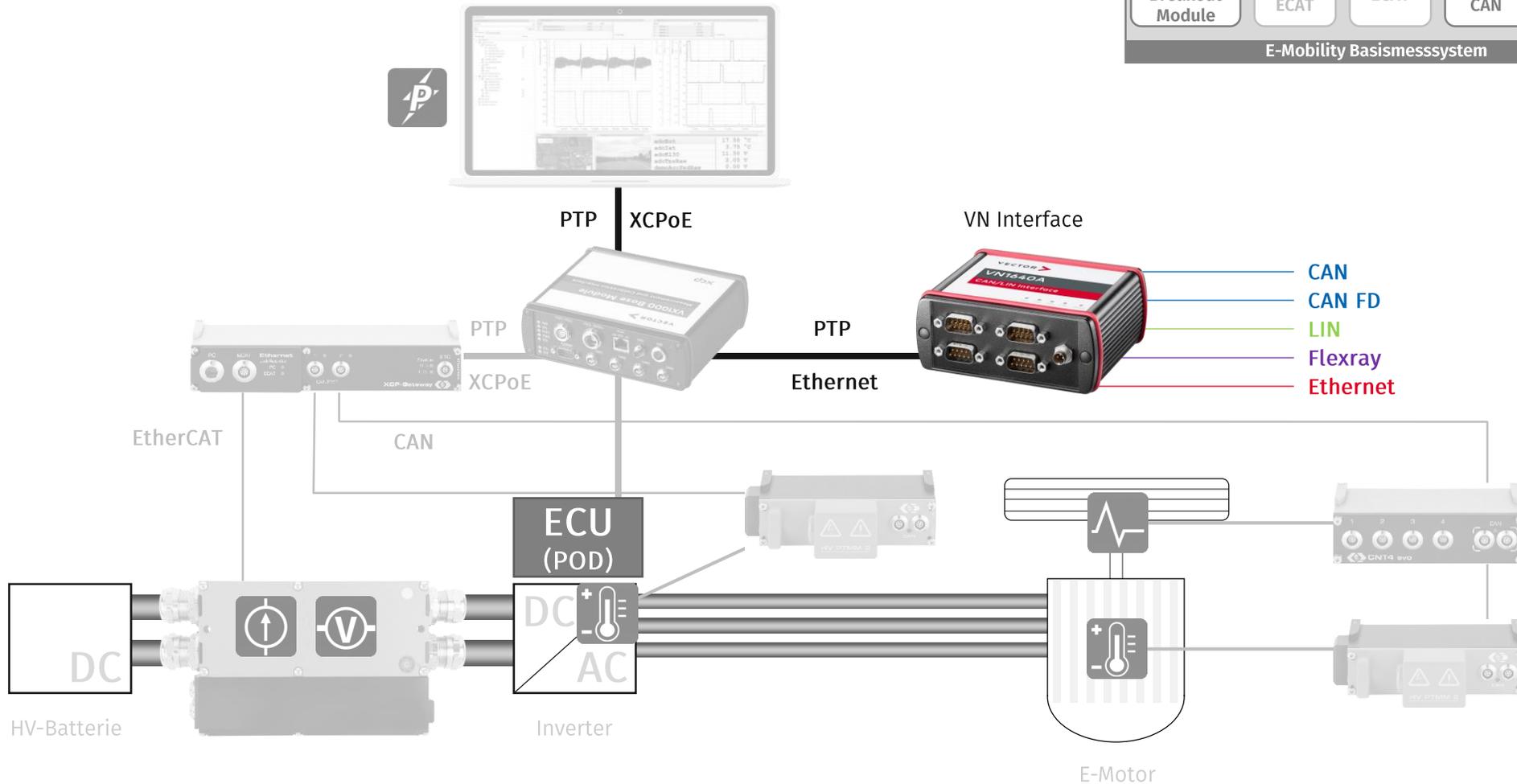
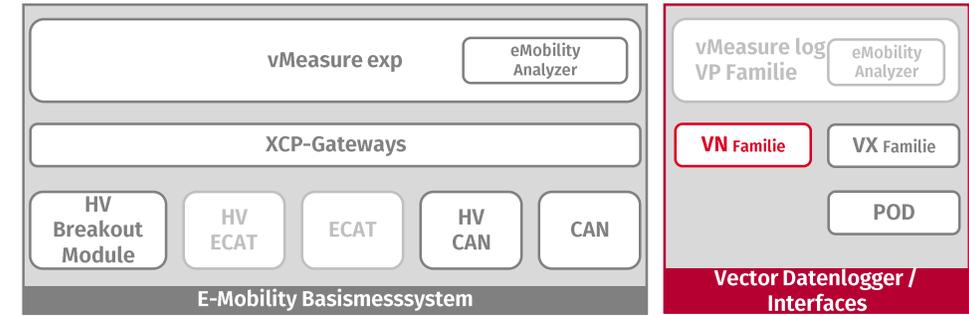
## VX Familie

- ▶ ECU Messungen (und Kalibrierung)
- ▶ Schnittstellen zwischen ECUs und vMeasure exp
- ▶ Kann mehrere Steuergeräte gleichzeitig messen
- ▶ Für hoch performanten Zugriff auf ECU Daten stehen für zahlreiche Mikrocontroller Schnittstellen POD (Plug on Device) zur Verfügung
- ▶ Messdaten, Busdaten und ECU-Daten können gleichzeitig gemessen werden
- ▶ PTP Slave



# Basismesssystem + Steuergerätedaten + Busse

Zusätzliche Erfassung von Messdaten von Fahrzeugbussen

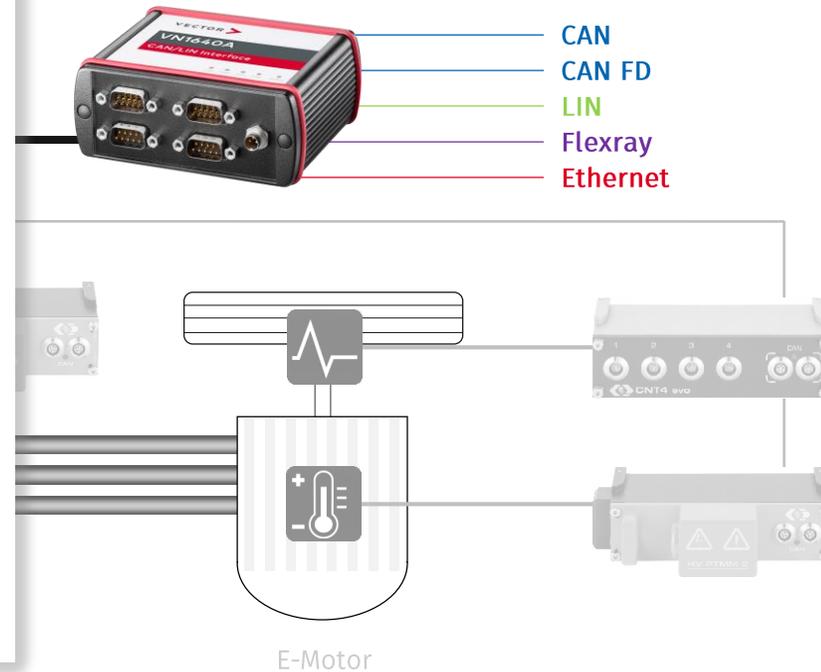
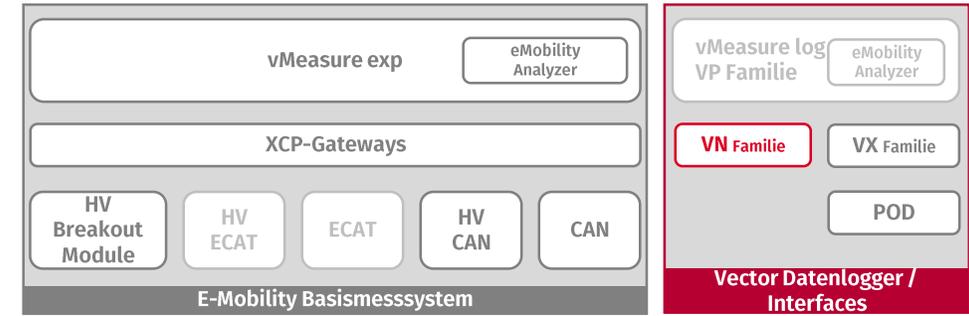


# VN Familie

- ▶ Interfaces für alle Automotive-Bussysteme
- ▶ Zeitsynchron, kleiner Jitter und hohe Bandbreite
  - CAN, CAN FD, FlexRay, Ethernet, LIN, Most

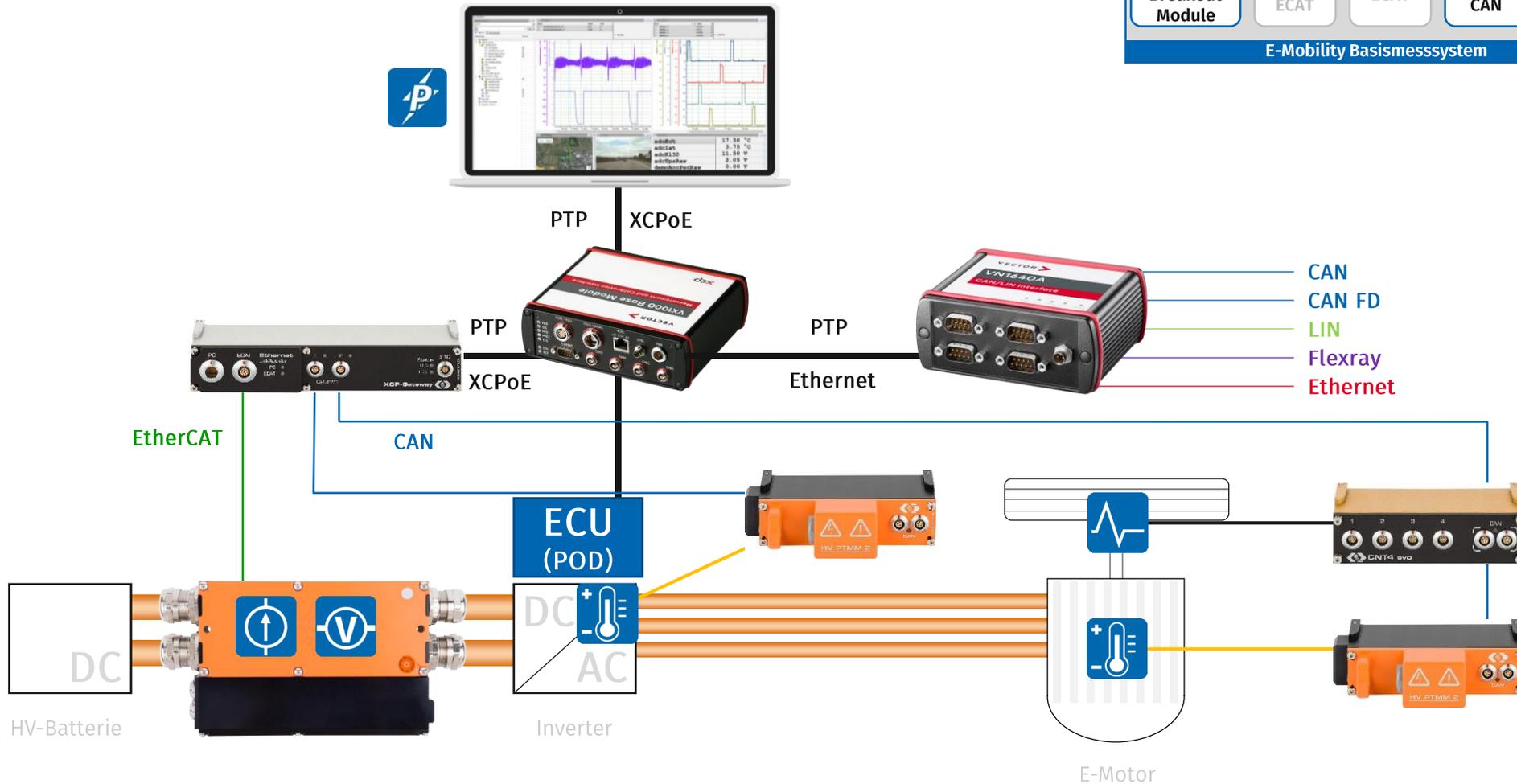
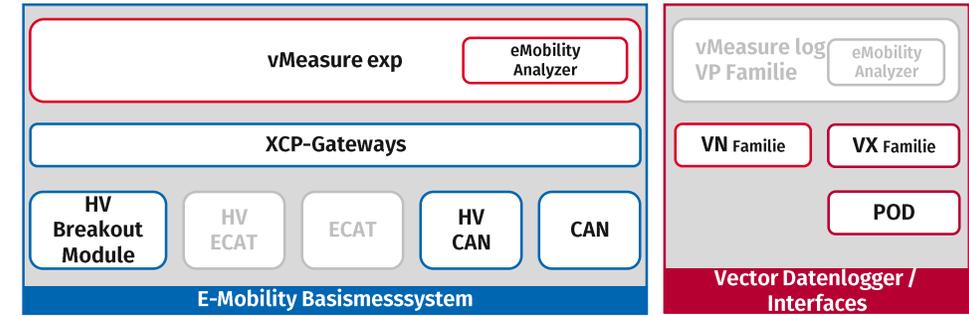


Busse  
n



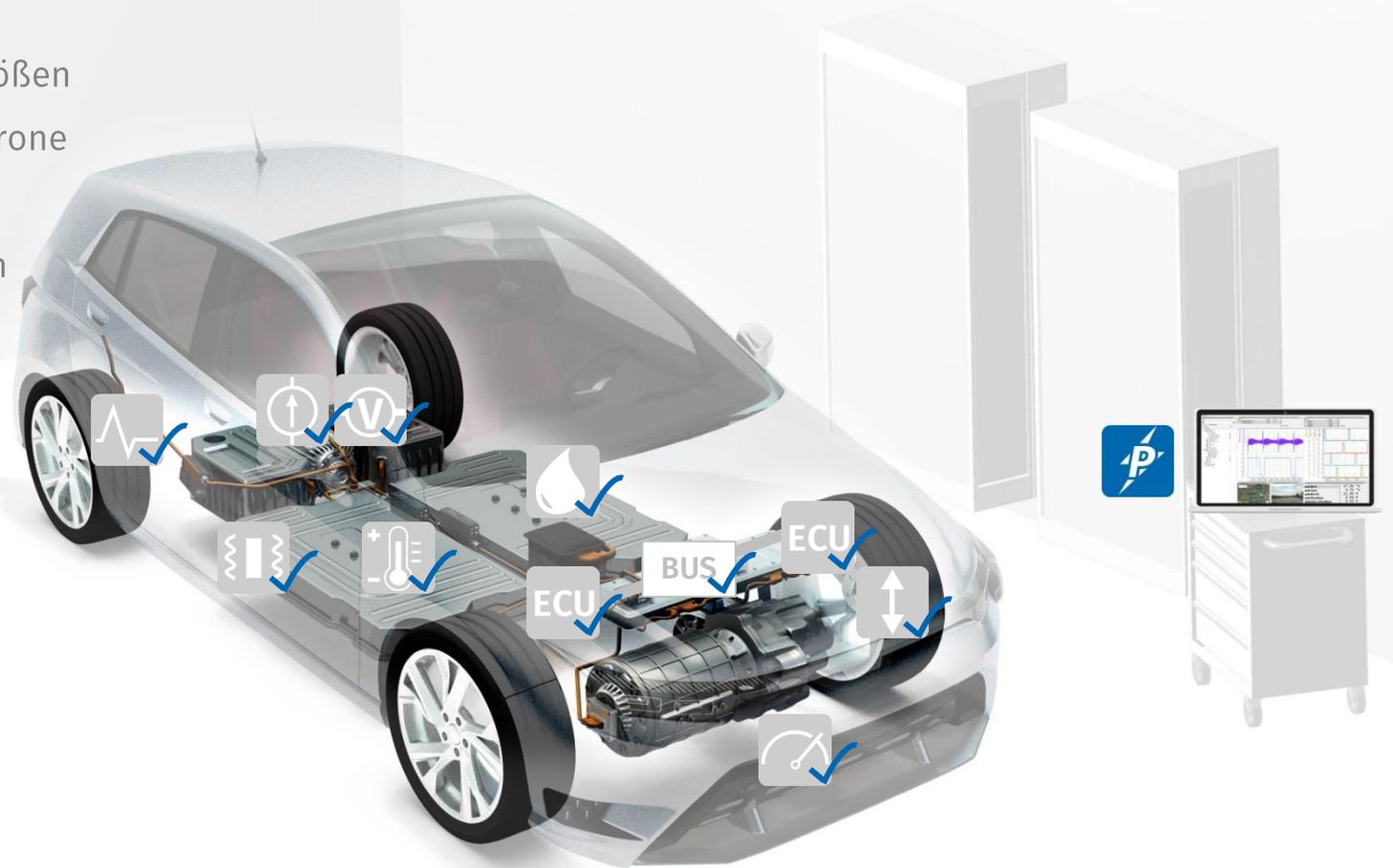
# Basismesssystem + Steuergerätedaten + Busse

Zusätzliche Erfassung von Messdaten von Fahrzeugbussen



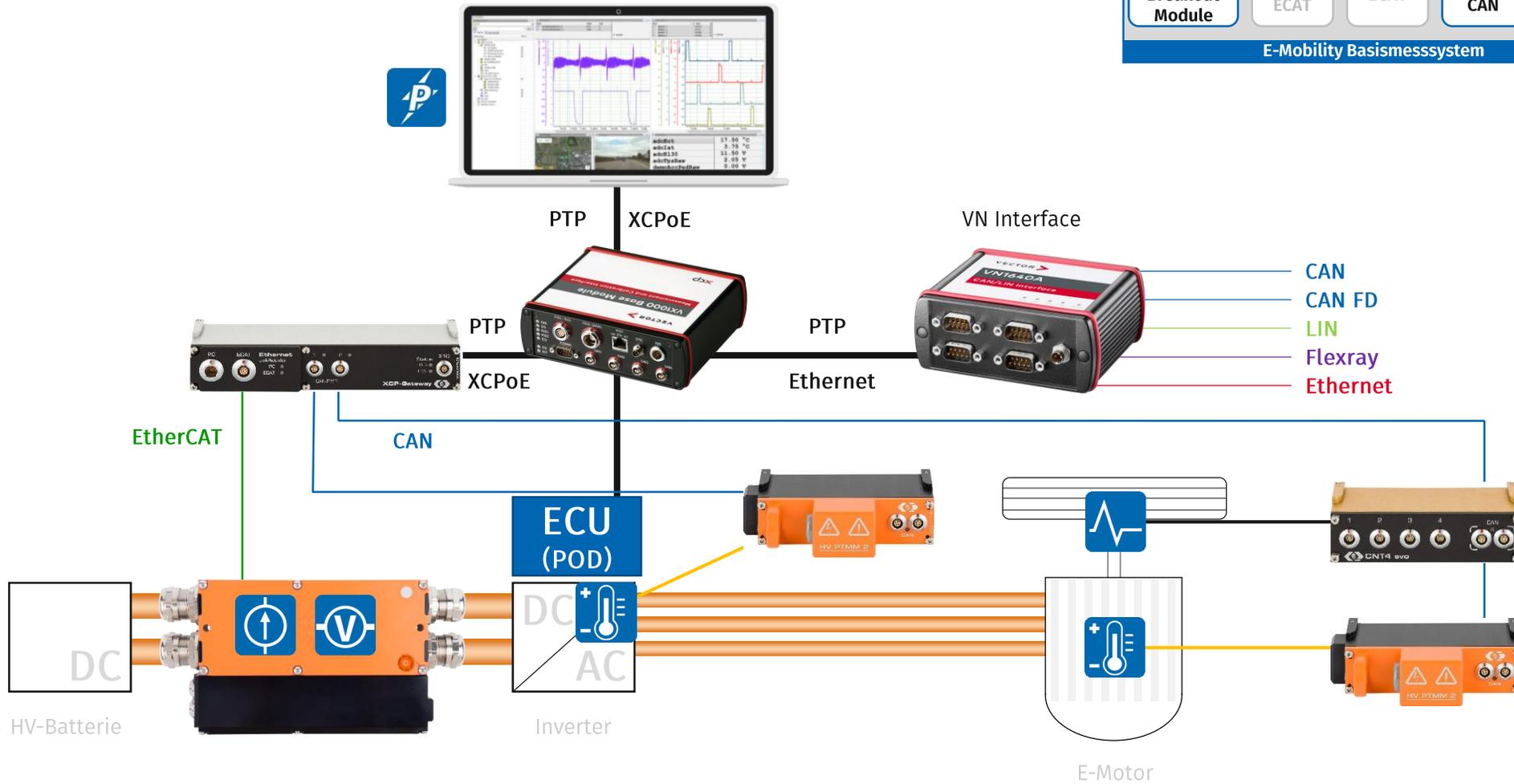
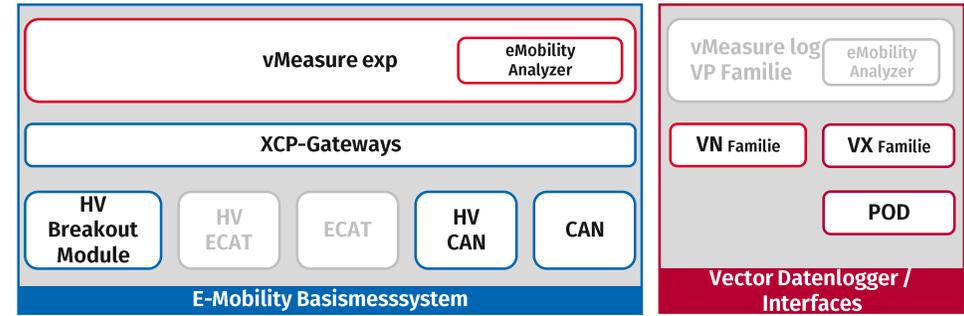
# Herausforderungen an die Messtechnik

- ✓ ▶ Verteilte Messstellen
  - dezentrales und modulares Messsystem
- ✓ ▶ Synchrone Erfassung physikalischer Messgrößen
  - Leistungsmessung benötigt 100 % synchrone Abtastung von Strom und Spannung
- ✓ ▶ Synchrone Erfassung von Steuergerätedaten und Bus-Daten
- ? ▶ **Autonome Erfassung, Verarbeitung und Speicherung der Messdatenströme**



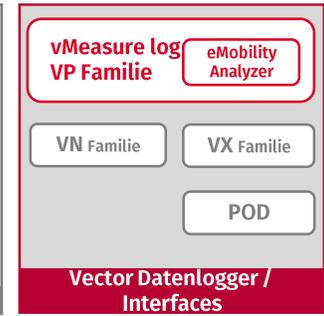
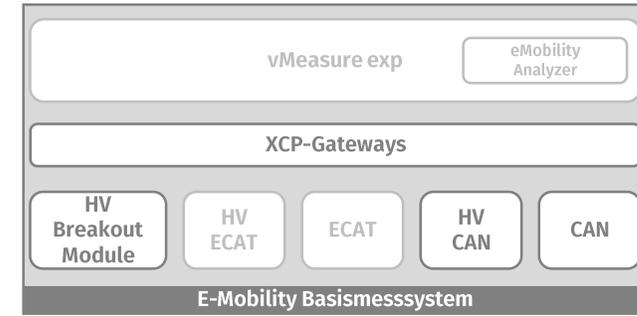
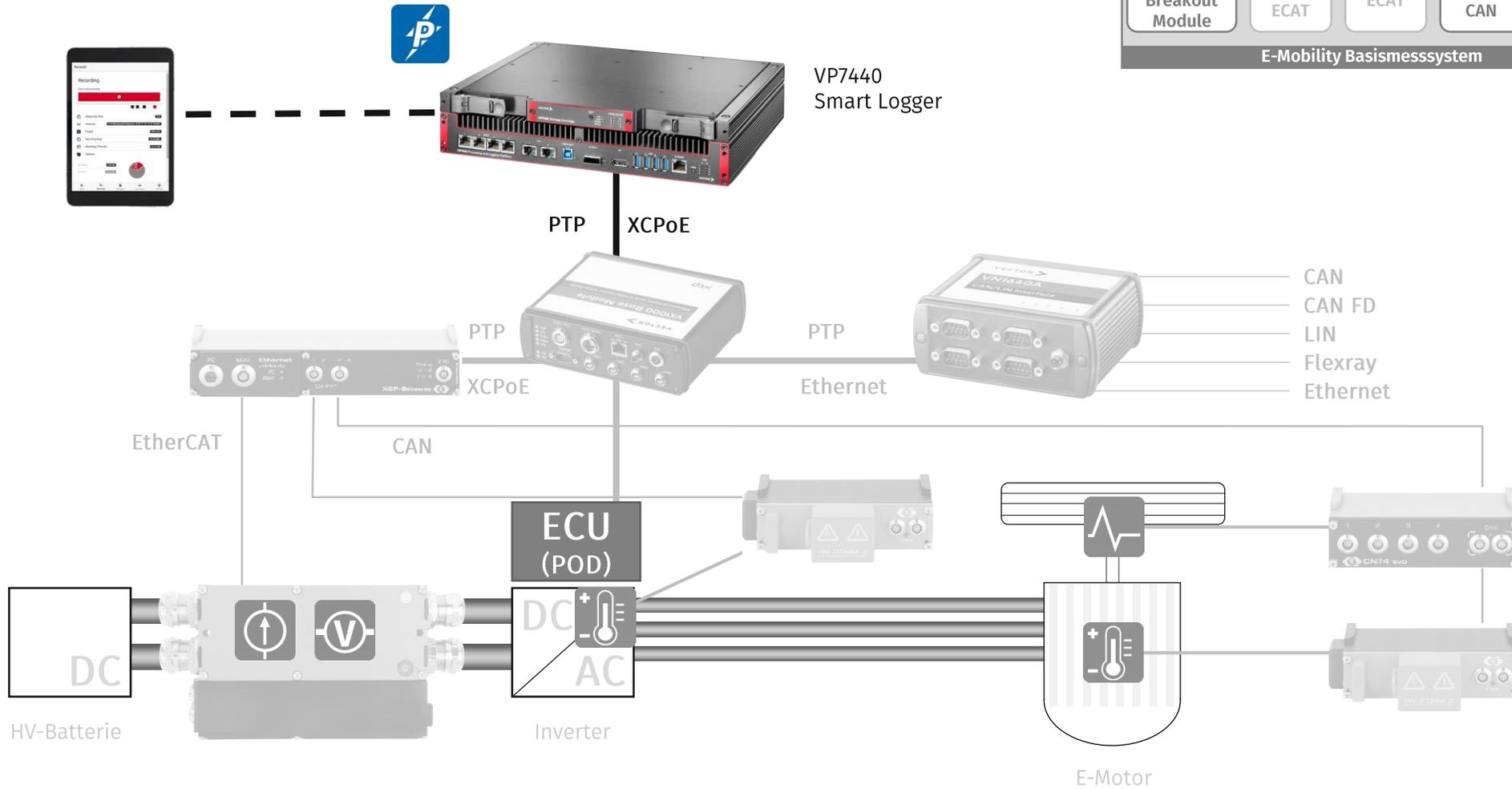
# Autonome Messdatenerfassung

## Verarbeitung und Speicherung

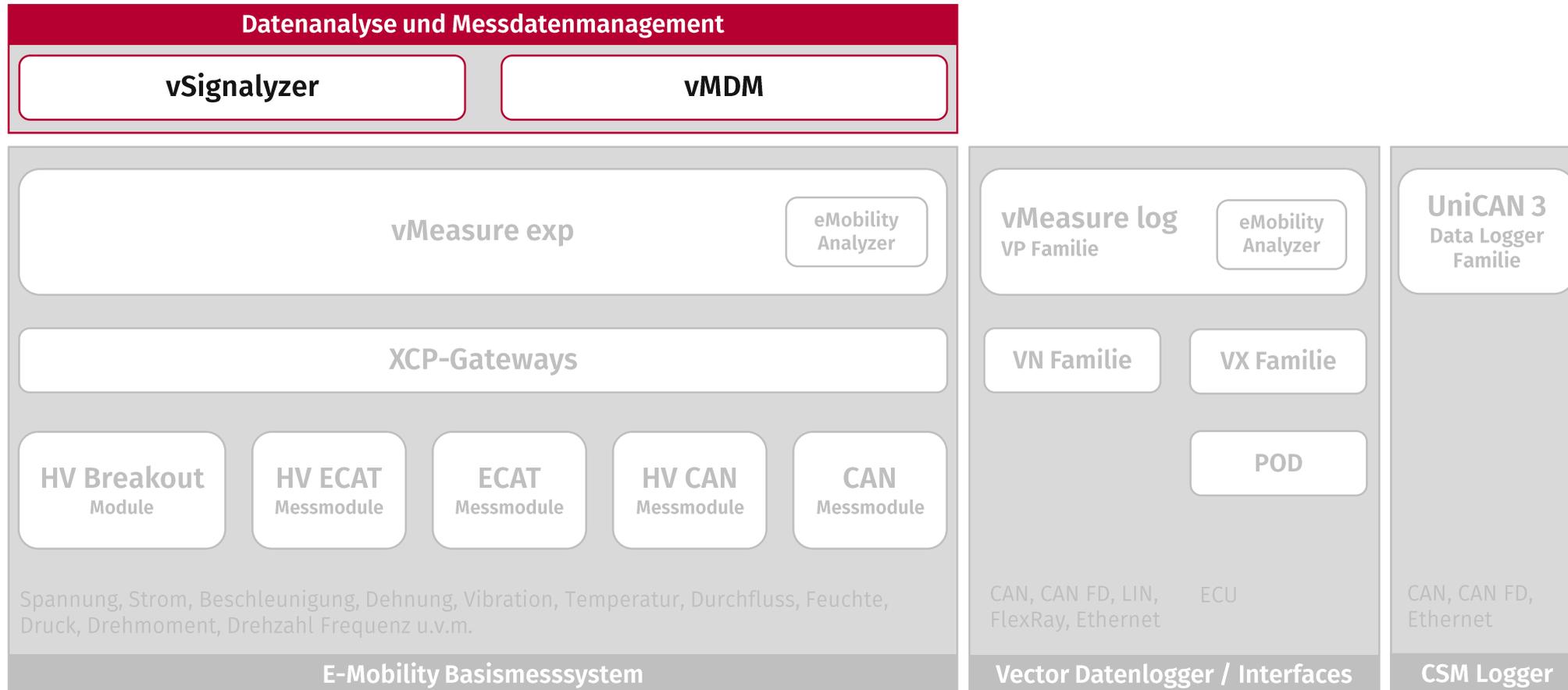


# Autonome Messdatenerfassung

## Verarbeitung und Speicherung



# Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem



# Datenanalyse und Messdatenmanagement

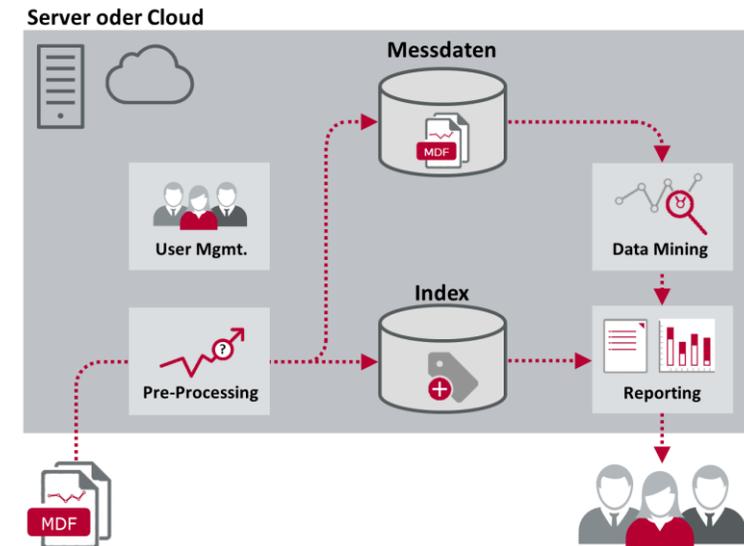
## vSignalyzer

- ▶ Professionelle Datenanalyse mit Data Mining
- ▶ Optimiert für die Analyse mehrerer, auch sehr großer Messdateien
- ▶ Automatisierte Analyse und Auswertung



## vMDM

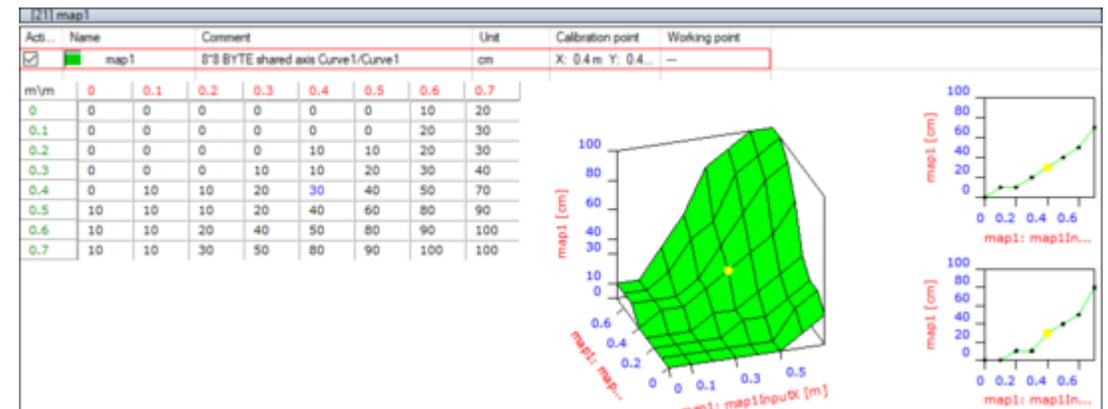
- ▶ Skalierbares Messdatenmanagement für sehr viele Messdateien aus Fahrerprobungen oder Prüfstandläufen
- ▶ Sichere Speicherung auf Server und Cloud
- ▶ Sicherer Zugang, komfortables Suchen und Reporting



# Das Vector CSM E-Mobility-Messsystem mit CANape

- ▶ Alle Funktionen des Messsystem sind auch in CANape verfügbar
- ▶ Gleiche Oberfläche wie vMeasure exp
- ▶ eMobility Analyzer ist in CANape integriert
- ▶ Smart Logger mit CANape log
- ▶ Zusätzlich: Steuergeräte-Kalibrierung / Kenngrößenverstellung

Numerisches und grafisches Verstell-Fenster erlaubt die komfortable Anpassung von Kennlinien und -feldern

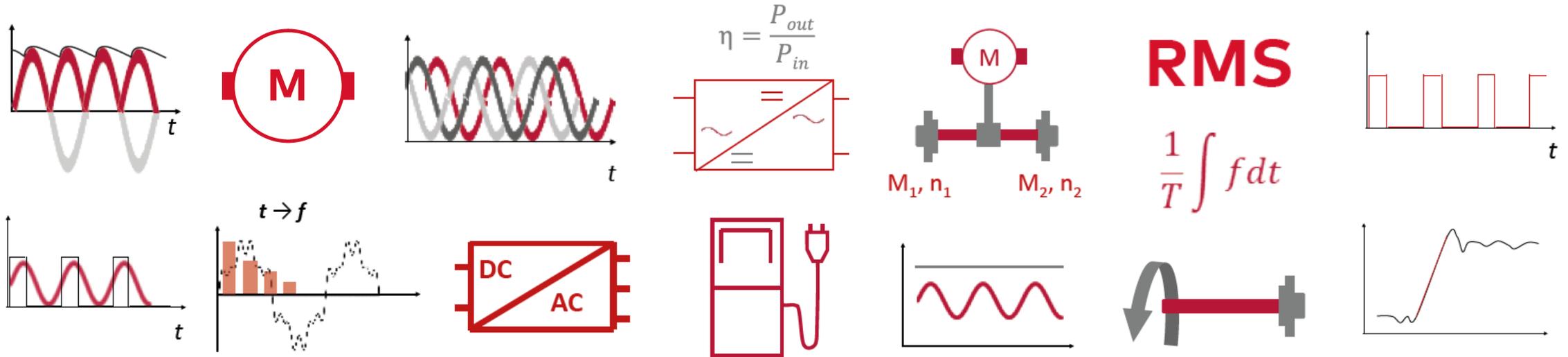


# Eigenschaften und Vorteile des Vector CSM E-Mobility-Messsystems

- ▶ **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 Hochvolt-Leitungen mit bis zu 1 MHz
- ▶ Vielkanalige **Echtzeit-Leistungsanalyse**
- ▶ Rohdatenaufzeichnung, leistungsfähige **Signalanalyse und Auswertung** inkl. Data Mining



# Eigenschaften und Vorteile des Vector CSM E-Mobility-Messsystems



Das E-Mobility Messsystem wird ständig weiter mit Kundenanwendungen ausgebaut. Sie erhalten mit jedem Vector Softwarerelease neue kostenlose Analyse-Werkzeuge. Neue Messmodule von CSM erschließen Anwendungen für alle Bereiche der Elektromobilität.

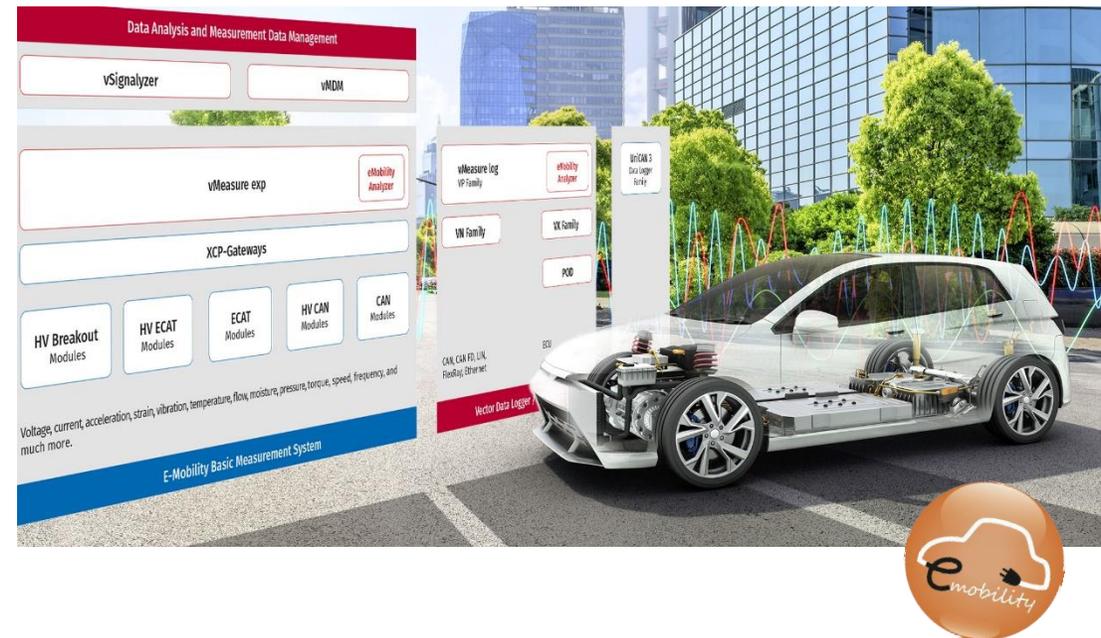
# Über CSM

CSM setzt seit über 35 Jahren technologische Maßstäbe für dezentrale Messtechnik in der Fahrzeugentwicklung. Unsere CAN-Bus und EtherCAT®-Messgeräte unterstützen weltweit namhafte Fahrzeughersteller, Zulieferer und Dienstleister bei ihren Entwicklungen.

Permanente Innovation und langfristig zufriedene Kunden sind unser Erfolgsgarant. Gemeinsam mit unserem Partner Vector Informatik haben wir ein einfach skalierbares und leistungsfähiges E-Mobility-Messsystem für Hybrid und Elektrofahrzeuge entwickelt und bauen die Anwendungsbereiche stetig aus. Mit unseren Hochvolt-sicheren, für schnelle und synchrone Messungen und Leistungsanalysen ausgelegten Messsystemen begleiten wir aktiv den Wandel zur **E-Mobility**.

## CSM GmbH

Computer-Systeme-Messtechnik  
Raiffeisenstraße 36, 70794 Filderstadt  
Tel.: +49 711 - 77 96 40  
E-Mail: sales@csm.de



Weitere Informationen und die aktuellen Termine von  
CSM Xplained finden Sie unter

[www.csm.de/webseminars](http://www.csm.de/webseminars)



**CSM Xplained**  
measurement technology