



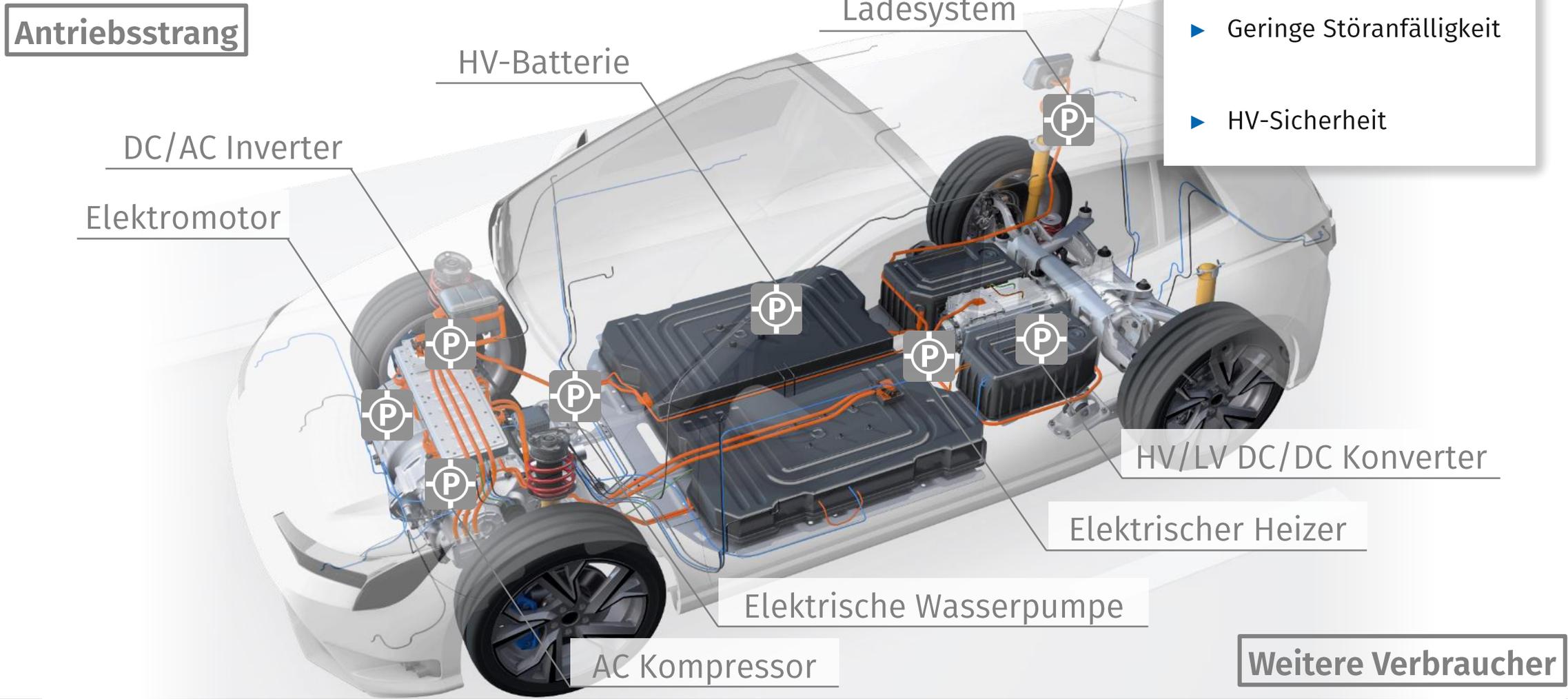
# HV Strom- und Spannungsmessung in beengten Bauräumen

CSM Web-Seminare

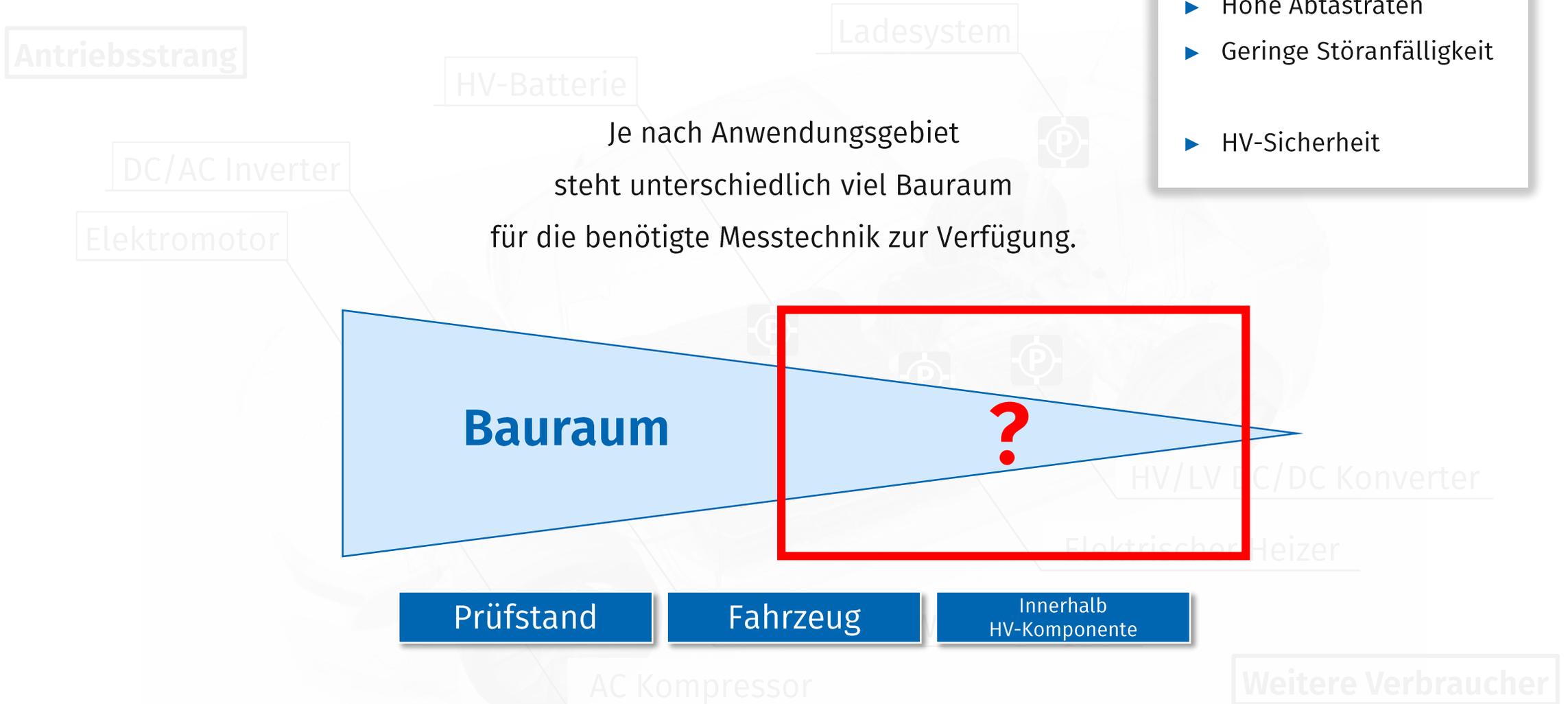


**CSM** **Xplained**  
measurement technology

# HV Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung

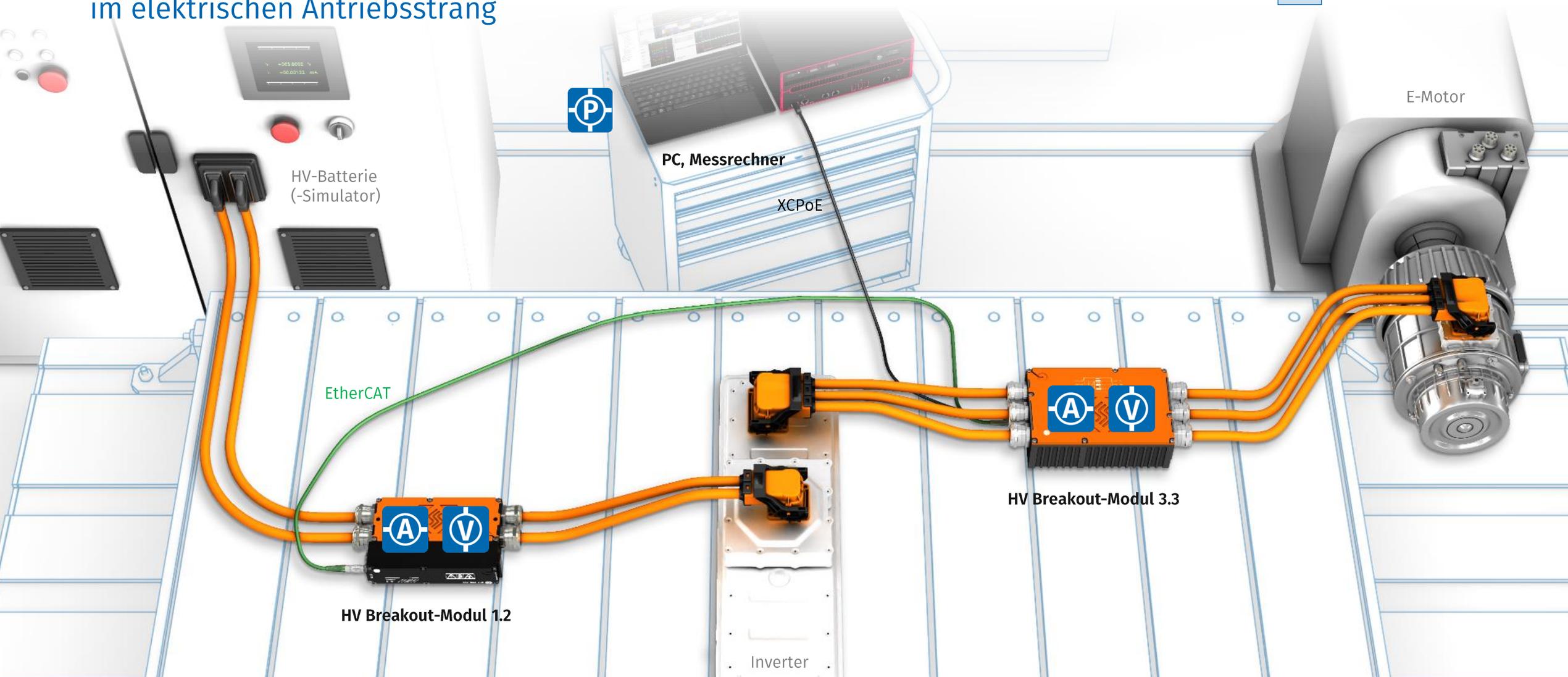


# HV Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung

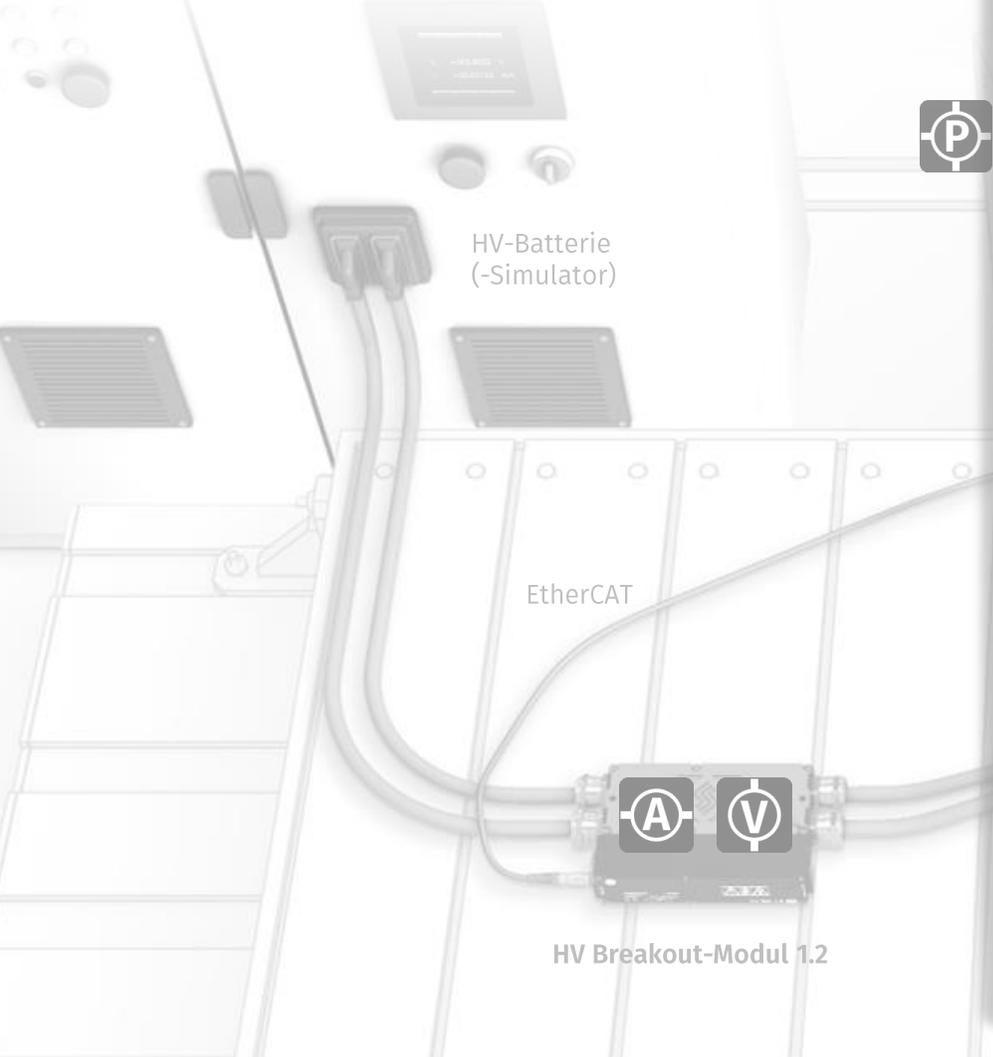


# HV Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung im elektrischen Antriebsstrang

Bauraum



# HV Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung im elektrischen Antriebsstrang



## HV Breakout-Module

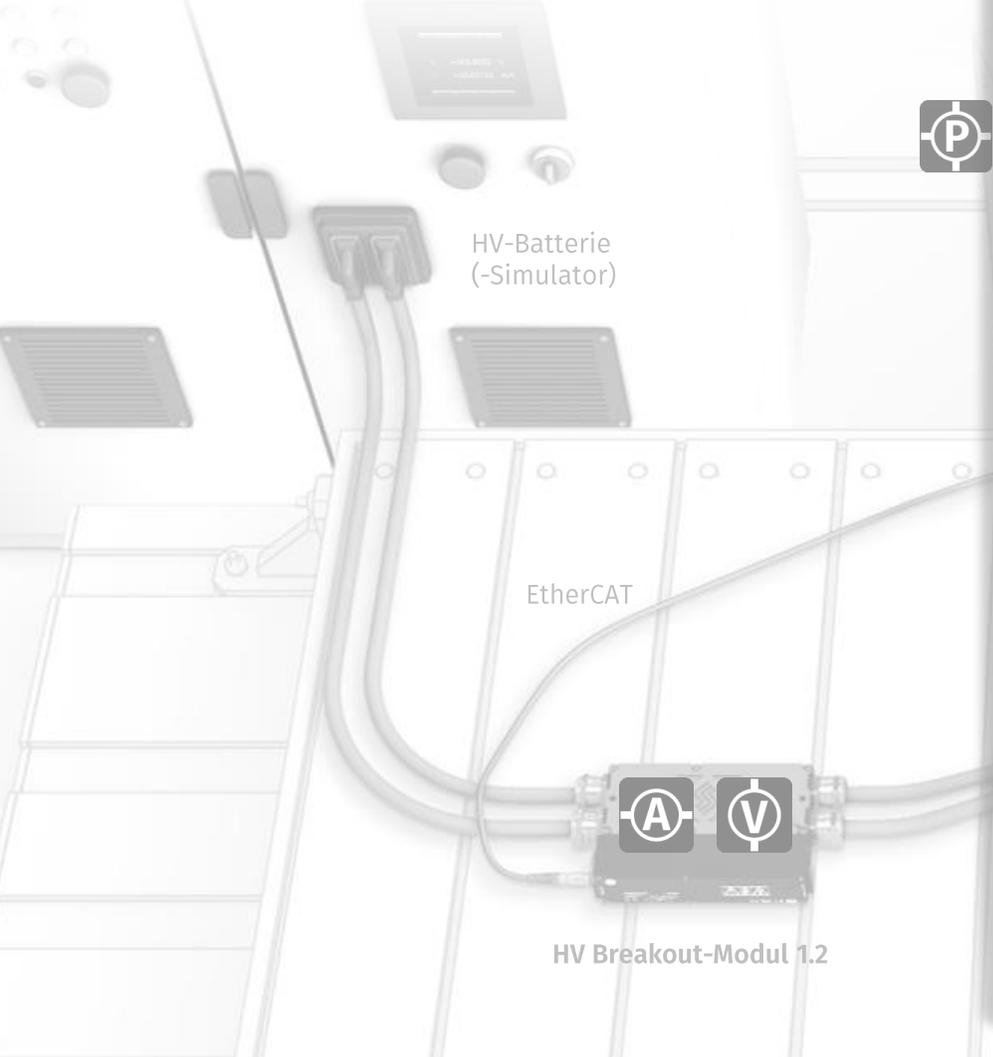
### Schnelle Messung von hohen Strömen, Spannungen und Leistungen

- ▶ HV-sicheres, robustes Gehäuse
- ▶ Kompakte und störunempfindliche Messlösung



HV Breakout-Modul 1.2C für einphasige Messungen in getrennten HV+ und HV- Leitungen mit PowerLok-Stecksystem

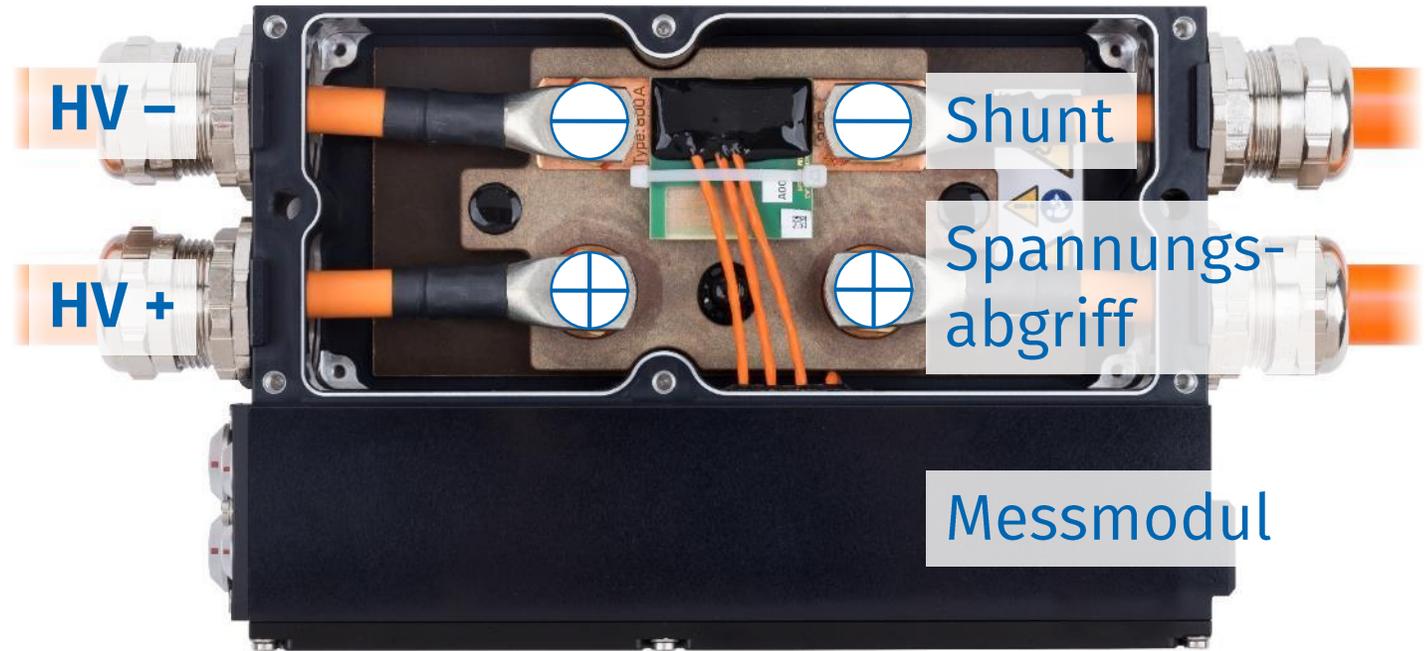
# HV Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung im elektrischen Antriebsstrang



## HV Breakout-Module

### Schnelle Messung von hohen Strömen, Spannungen und Leistungen

- ▶ Strommessung mit temperaturkompensierten Shunt-Modulen bis  $\pm 1.000$  A (Peaks bis  $\pm 2.000$  A)
- ▶ Spannungen bis  $\pm 1.000$  V (Messbereich bis  $\pm 2.000$  V)



HV Breakout-Modul 1.2 (Deckel geöffnet)

Inverter

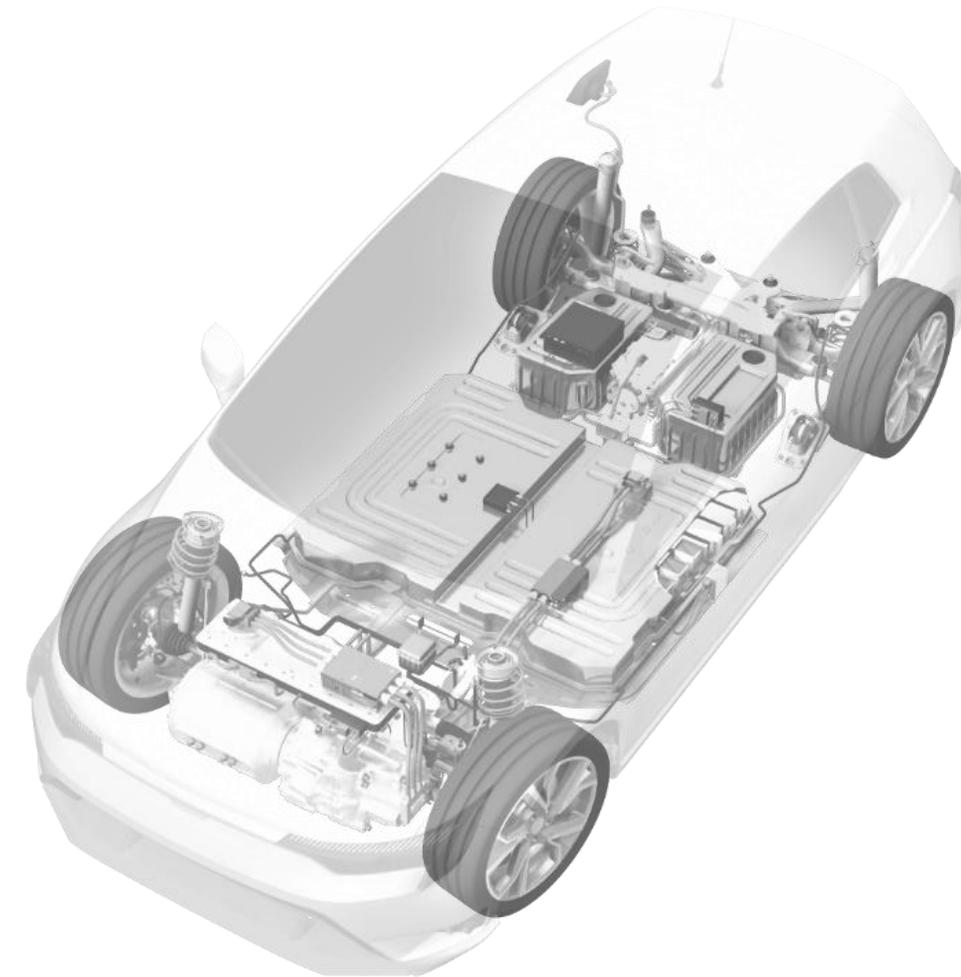
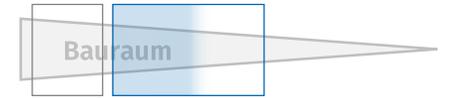
# HV Breakout-Module

## Schnelle Messung von hohen Strömen, Spannungen und Leistungen

- ▶ Für Anwendungen im Fahrzeug und Prüfstand



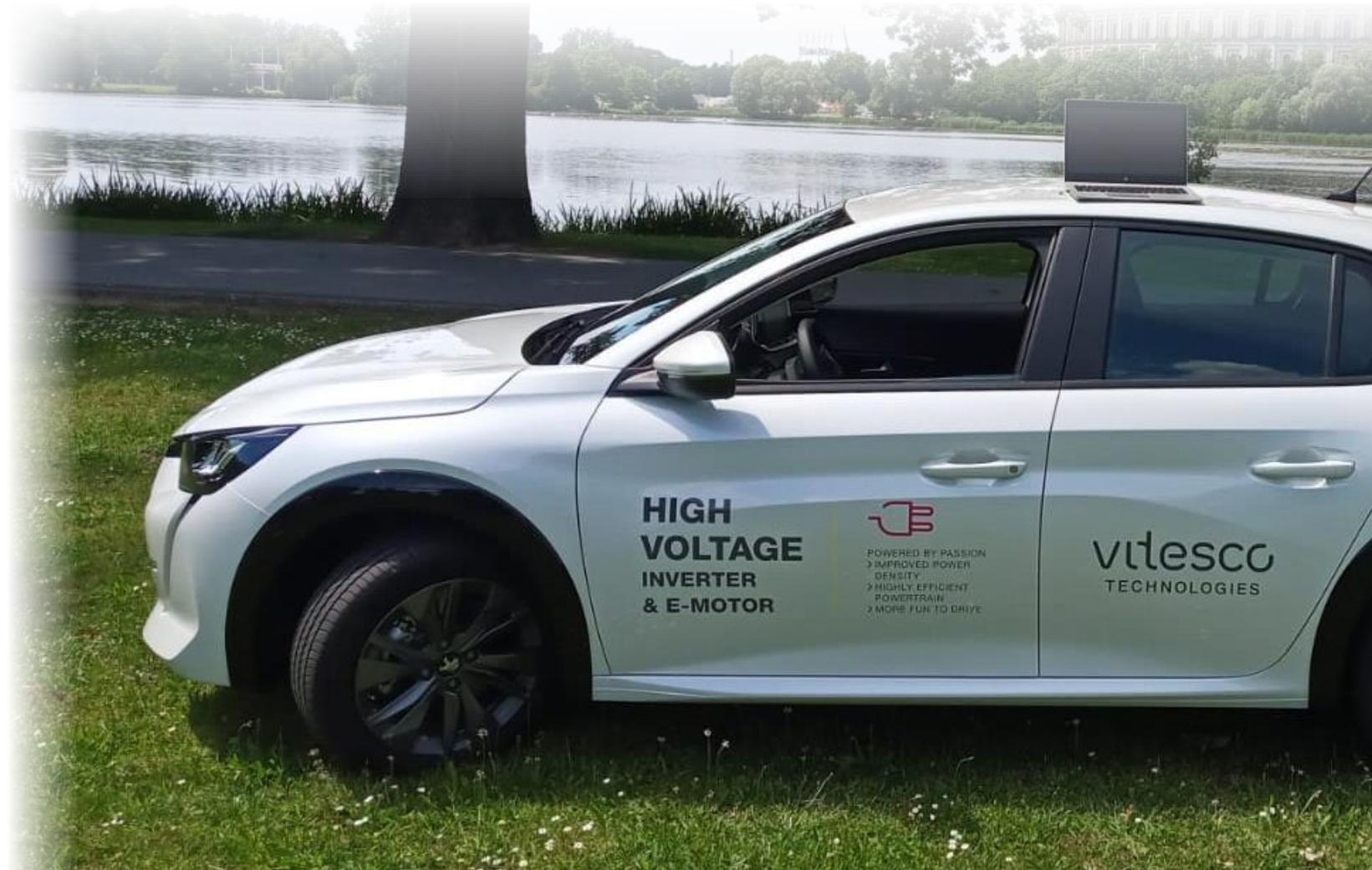
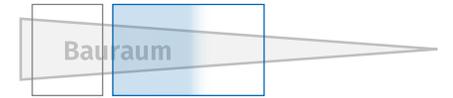
HV Breakout-Modul 1.2 für einphasige Messungen in getrennten HV+ und HV- Leitungen mit Stecksystem



# Inverter Wirkungsgradmessung an Versuchsträgerfahrzeugen

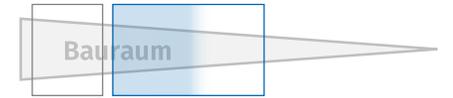
## Leistungsmessung

- ▶ HV Breakout-Module in HV-Leitungen
- ▶ HV-gesicherter Einbau
- ▶ Schirmung muss geschlossen sein
- ▶ Unfallsicherheit
- ▶ Datenerfassung/ Datenlogging
- ▶ Online Analyse während der Fahrt



# Inverter Wirkungsgradmessung an Versuchsträgerfahrzeugen

- ▶ Einbau von CSM HV Breakout-Modulen zur Leistungsmessung in beengten Fahrzeug-Bauräumen



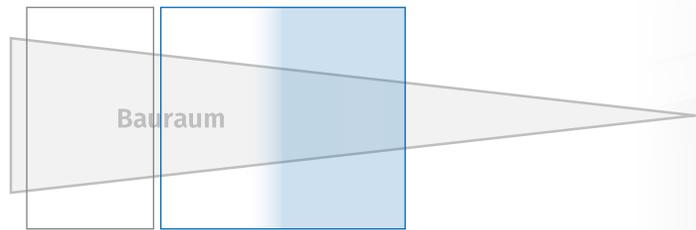
## HV Breakout-Module

(am Beispiel von Vitesco Versuchsträgerfahrzeugen)

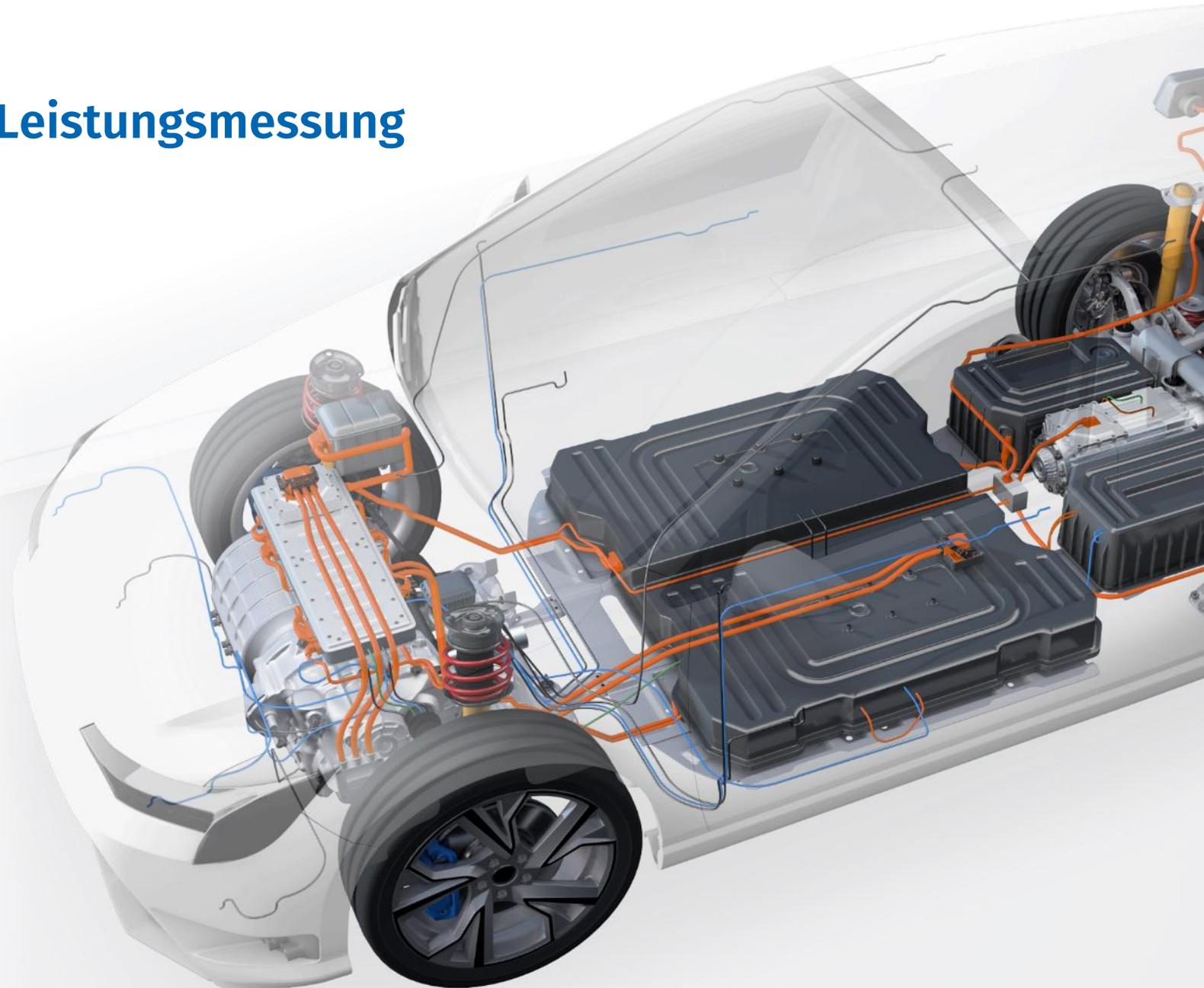


# HV Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung in beengten Bauräumen

- ▶ HV-Leitungen in engen Schachtkanälen
- ▶ Eng verbaute HV-Nebenverbraucher



**Wie kann  
das sichere und bewährte  
HV Breakout-Modul Messprinzip  
verwendet werden?**



# HV BM Split



HV Breakout-Modul 1.2

Shunt

Spannungs-  
abgriff

Messmodul



HV SBM\_I



HV SBM\_U



HV SAM

# HV BM Split Module

## HV SBM - Split Breakout-Module

- ▶ **Strom- und Spannungsmessung**
- ▶ HV SBM\_I Breakout-Modul
- ▶ HV SBM\_U Breakout-Modul
  
- ▶ **Anschlussvarianten**
  - Kabelverschraubung und Kabelschuhe
  - PL500-Stecksystem („C“-Varianten)



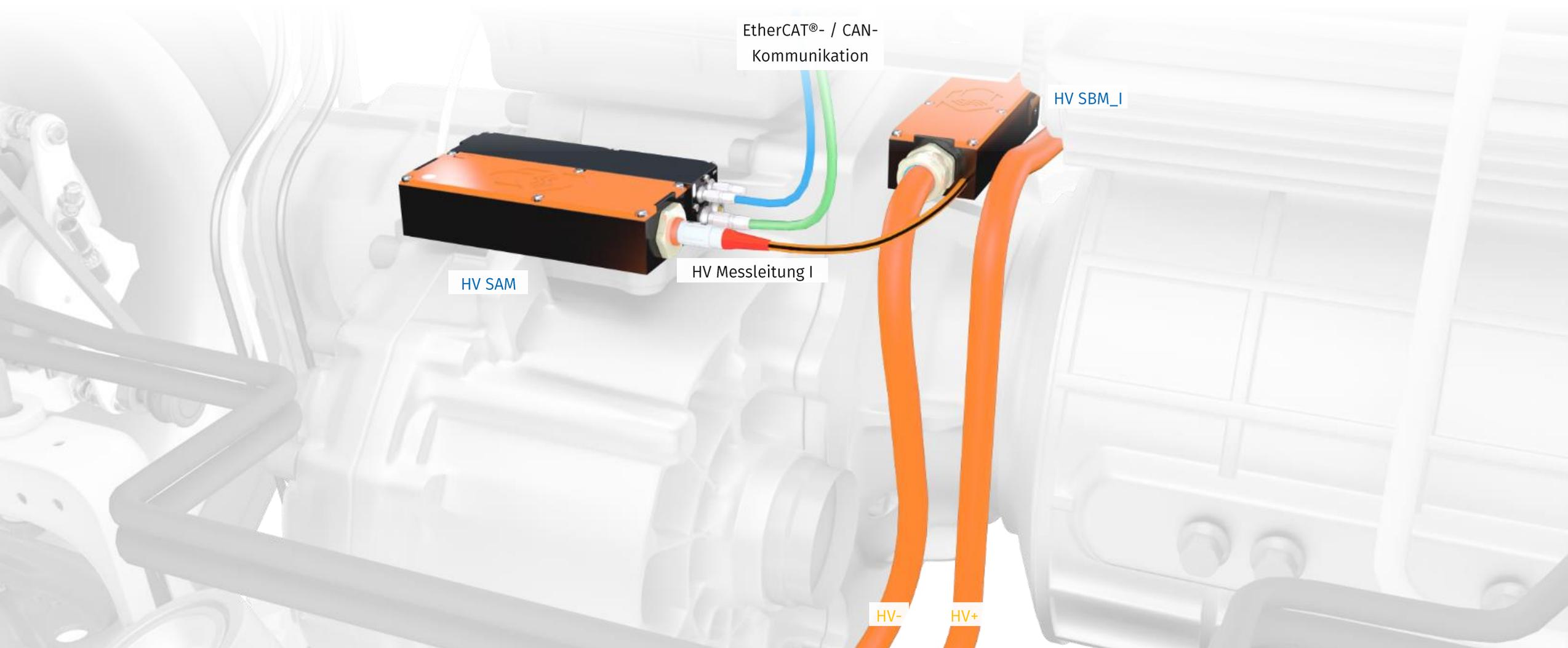
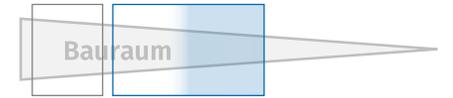
## HV SAM - Split Acquisition-Module

- ▶ **Datenverarbeitung**
- ▶ Zwei Signaleingänge für Strom und Spannung
- ▶ Verbindung der HV SBM zum HV SAM via Hochvolt-Stecker
- ▶ EtherCAT®- und CAN-Schnittstellen zur Datenübertragung



# HV BM Split

## Strommessung im HV-Bordnetz



EtherCAT®- / CAN-  
Kommunikation

HV SBM\_I

HV SAM

HV Messleitung I

HV-

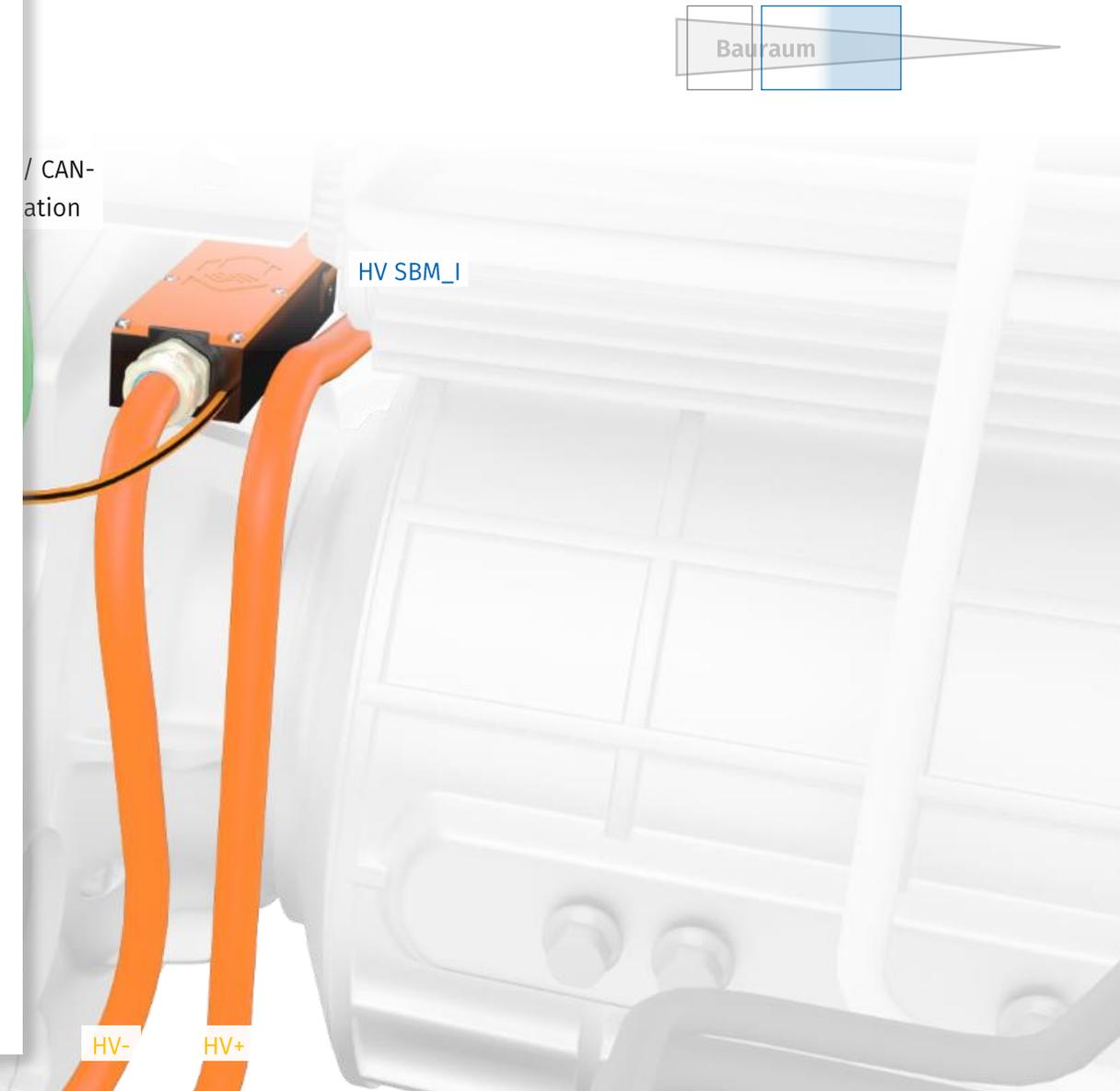
HV+

# HV SBM

## Shunt-Strommessung

| Nennstrom $I_{\text{Nenn}}$ [A] | Spitzenstrom $I_{\text{Peak}}$ [A] |
|---------------------------------|------------------------------------|
| ±50                             | ±100                               |
| ±125                            | ±250                               |
| ±250                            | ±500                               |
| ±500                            | ±1.000                             |
| ±1.000                          | ±2.000                             |

- ▶ Je Shunt stehen vier Messbereiche zur Verfügung
- ▶ Beinhaltet Speicher für die Kalibrierdaten zur automatischen Online-Temperaturkompensation und zur Identifikation
- ▶ **Bewährte Technik der HV Breakout-Module**



# HV SBM

Abmessungen für Kabel-Querschnitte bis 95 mm<sup>2</sup>



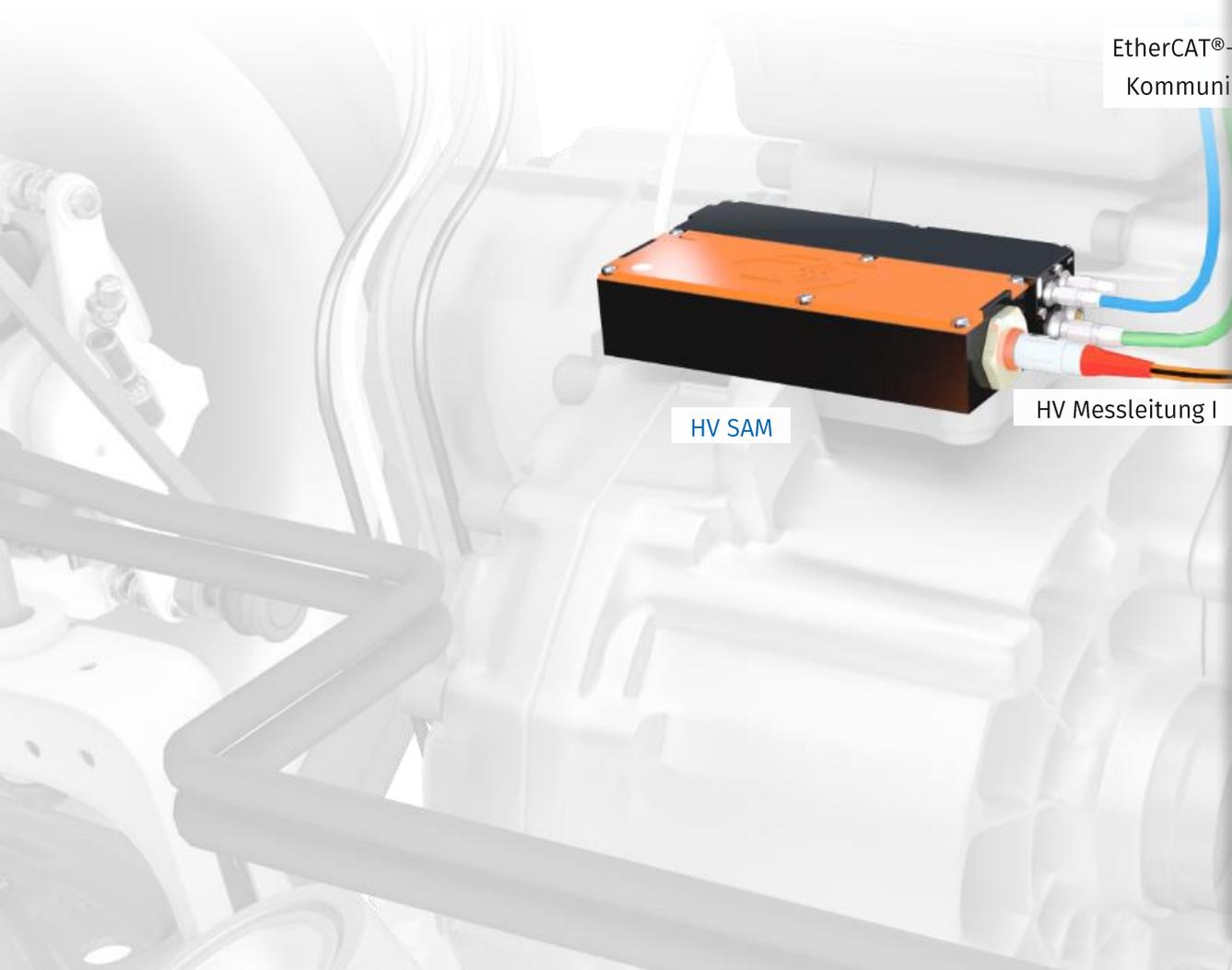
Abmessungen ohne Kabelverschraubungen

/ CAN-  
ation



# HV BM Split

Strommessung im HV-Bordnetz



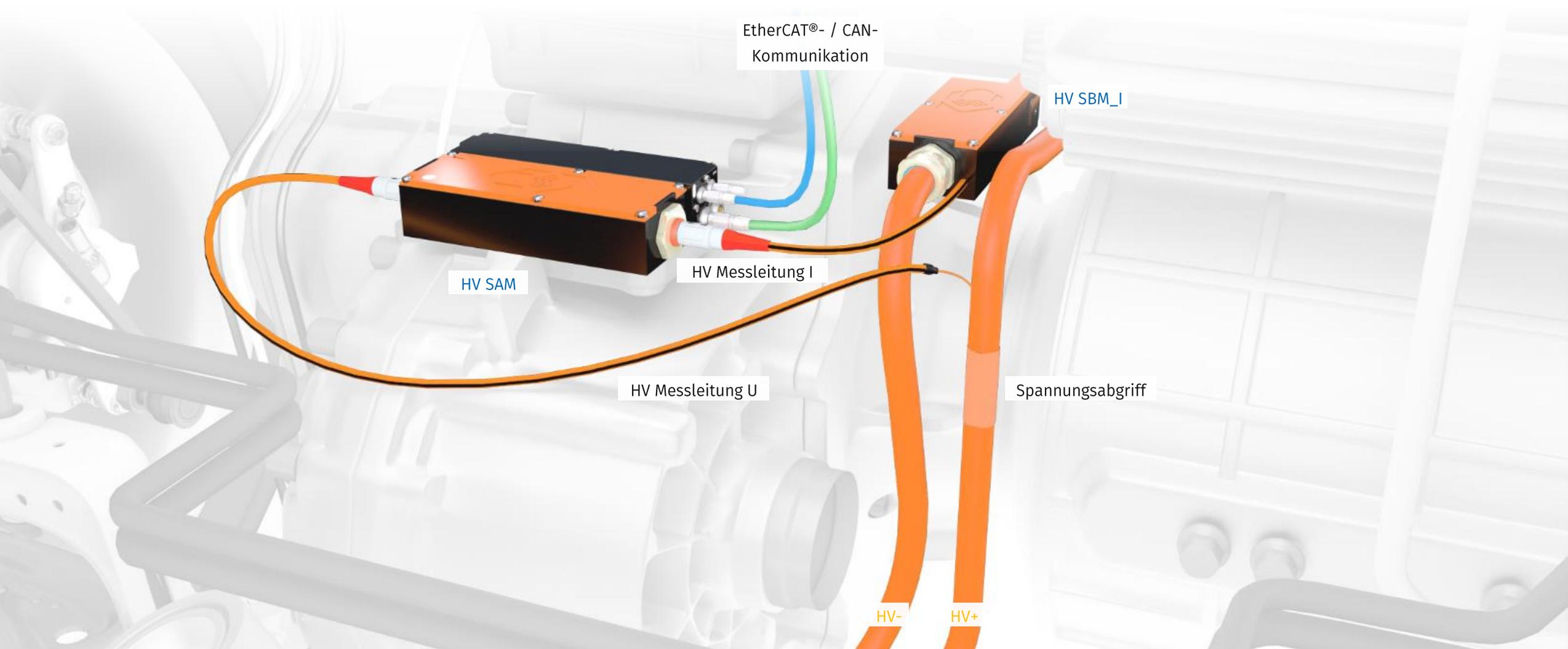
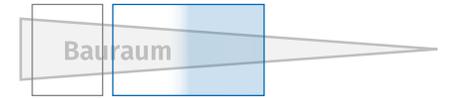
## HV SAM

- ▶ Messdatenrate / Senderate bis zu 1 MHz (ECAT)
- ▶ Optional: Effektivwerte von I und U, Wirk-, Schein- und Blindleistung sowie Phasenwinkel (Ausgabe über CAN)



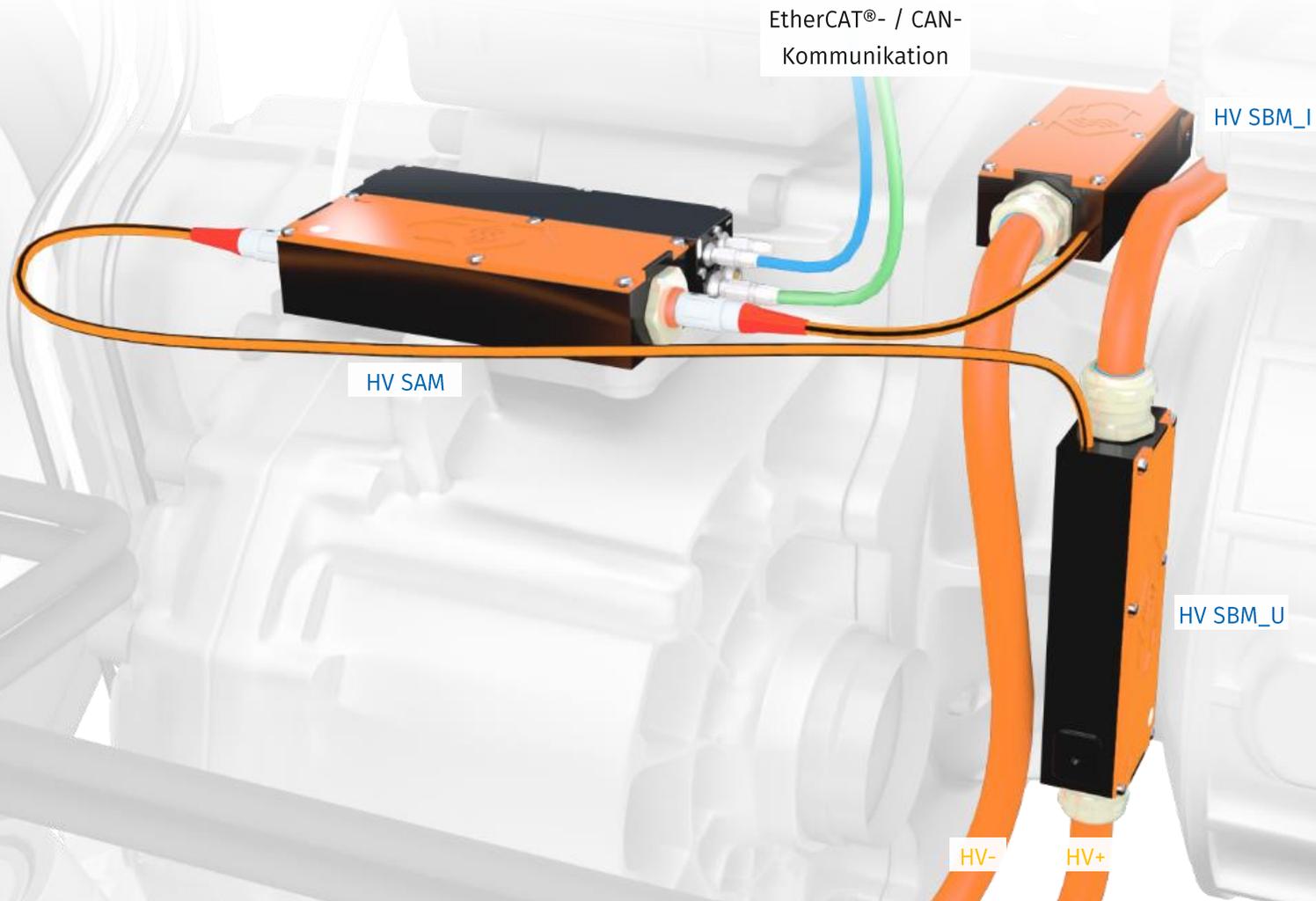
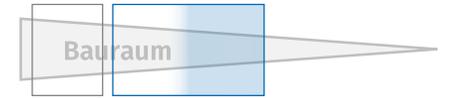
# HV BM Split

## Strom- und Spannungsmessung im HV-Bordnetz

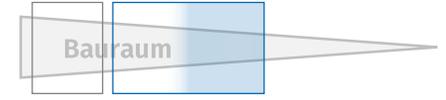


# HV BM Split

Strom- und Spannungsmessung im HV-Bordnetz



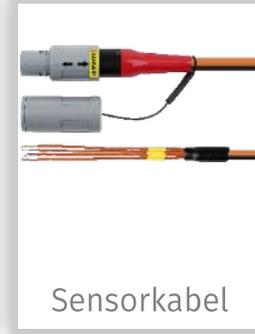
# HV Strom- und Spannungsmessung in beengten Bauräumen



## Strommessung



## Spannungsmessung

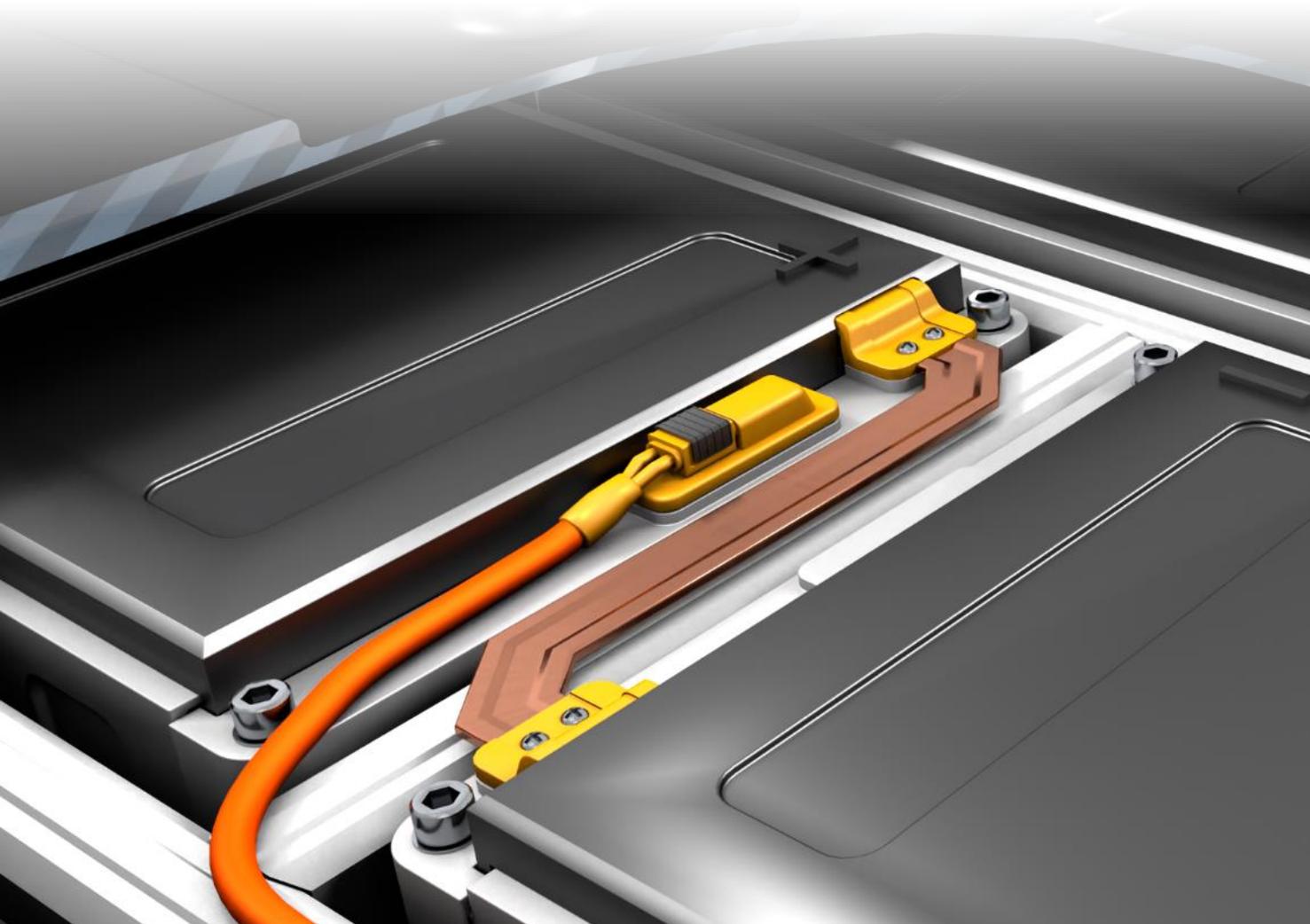


## Messmodul



Messung  
in HV-Leitungen

# Messung in HV-Komponenten und Stromschienen



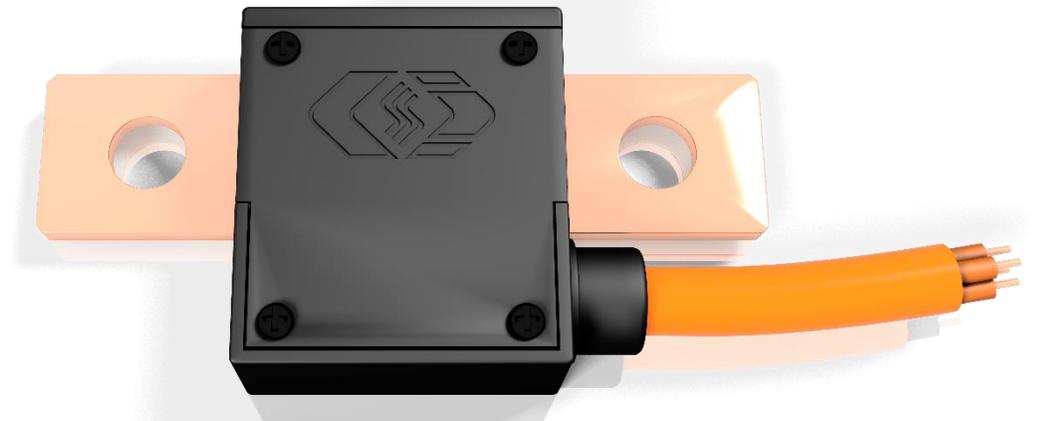
- ▶ Stromschienen in HV-Batterien
- ▶ Messung in E-Achsen und Leistungselektroniken



# Open Shunt-Modul Messungen

## Vergossenes Shuntmodul

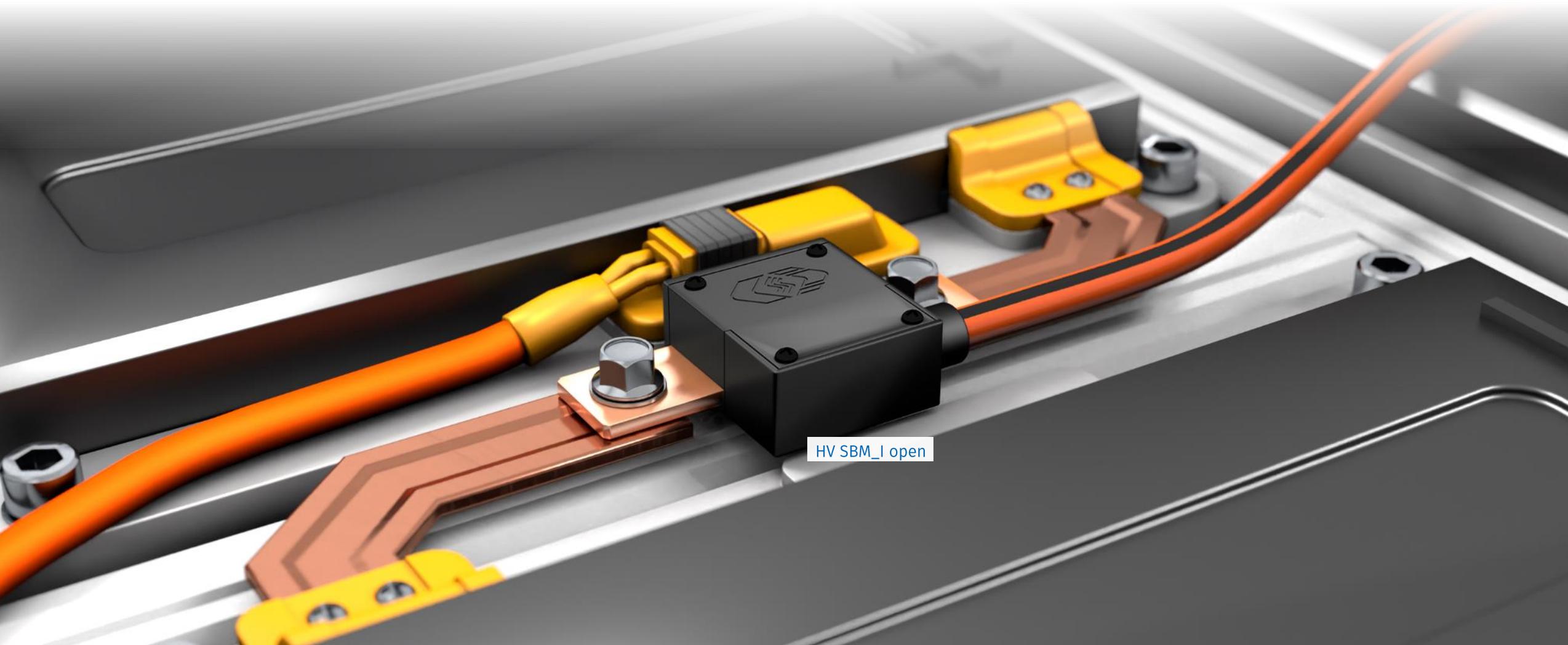
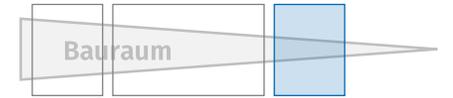
- ▶ Shuntdaten und Identifikation
- ▶ Kalibrierdaten mit Temperaturkompensation-Kennlinienfeld
- ▶ Temperatursensor zur Online-Temperaturkompensation
- ▶ HV-Messleitung für Anschluss an HV SAM



HV SBM\_I open

# HV BM Split

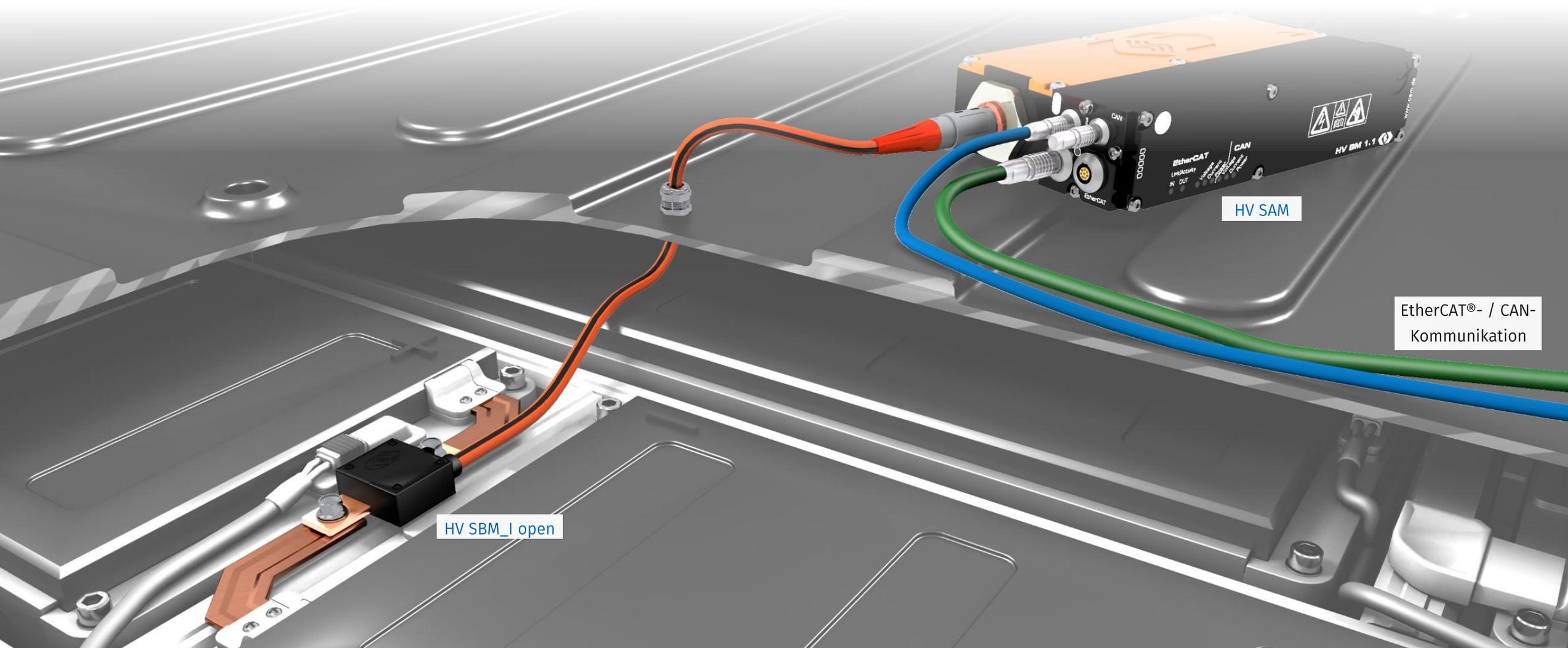
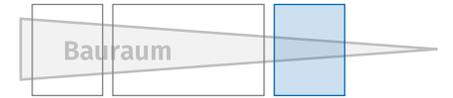
Messung auf Stromschienen mit HV SBM\_I open



HV SBM\_I open

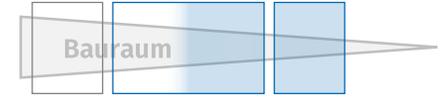
# HV BM Split

Messung auf Stromschienen mit HV SBM\_I open



EtherCAT®- / CAN-  
Kommunikation

# HV Strom- und Spannungsmessung in beengten Bauräumen



## Strommessung



HV SBM\_I



HV SBM\_I C

## Spannungsmessung



HV SBM\_U



HV SBM\_U C



Sensorkabel

## Messmodul



HV SAM

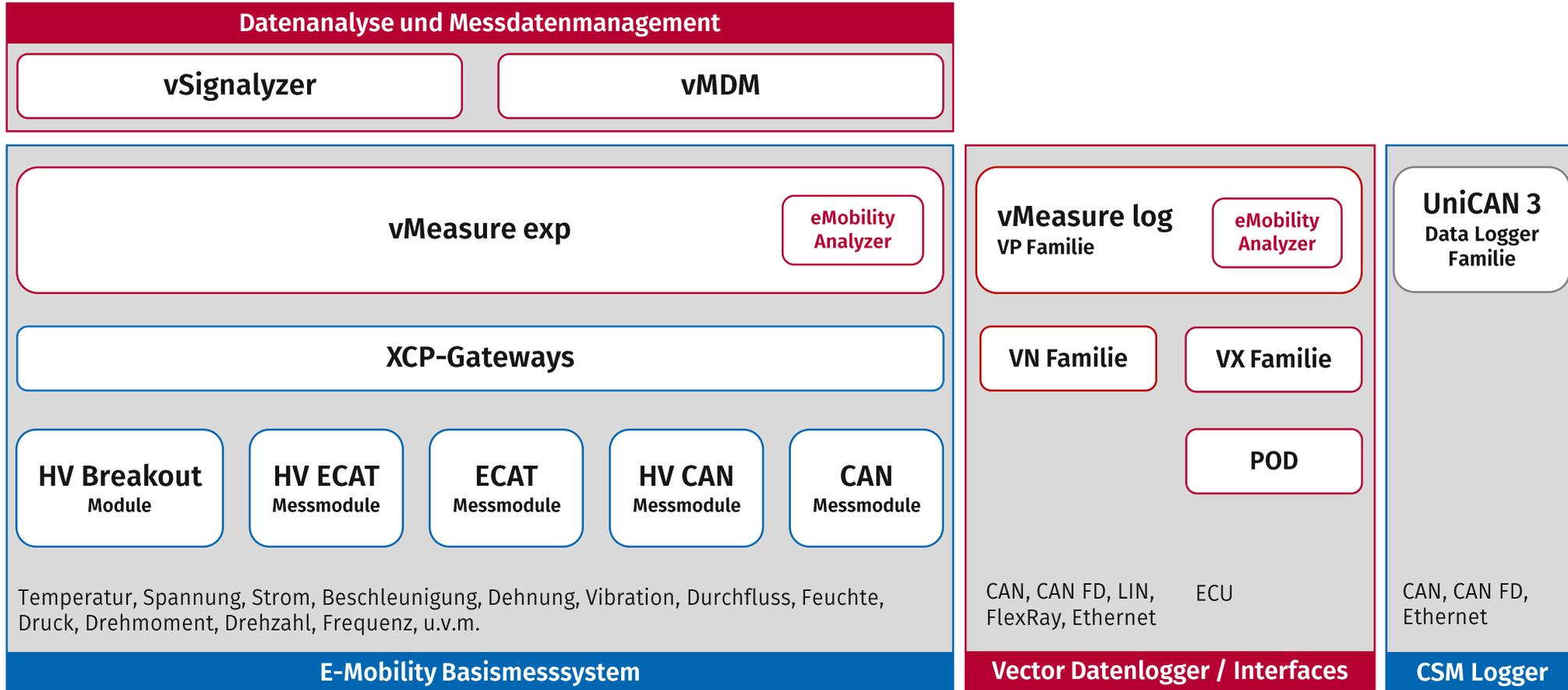
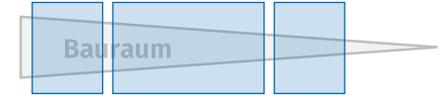
Messung  
in HV-Leitungen

Messung in HV-  
Komponenten und  
Stromschienen



HV SBM\_I open

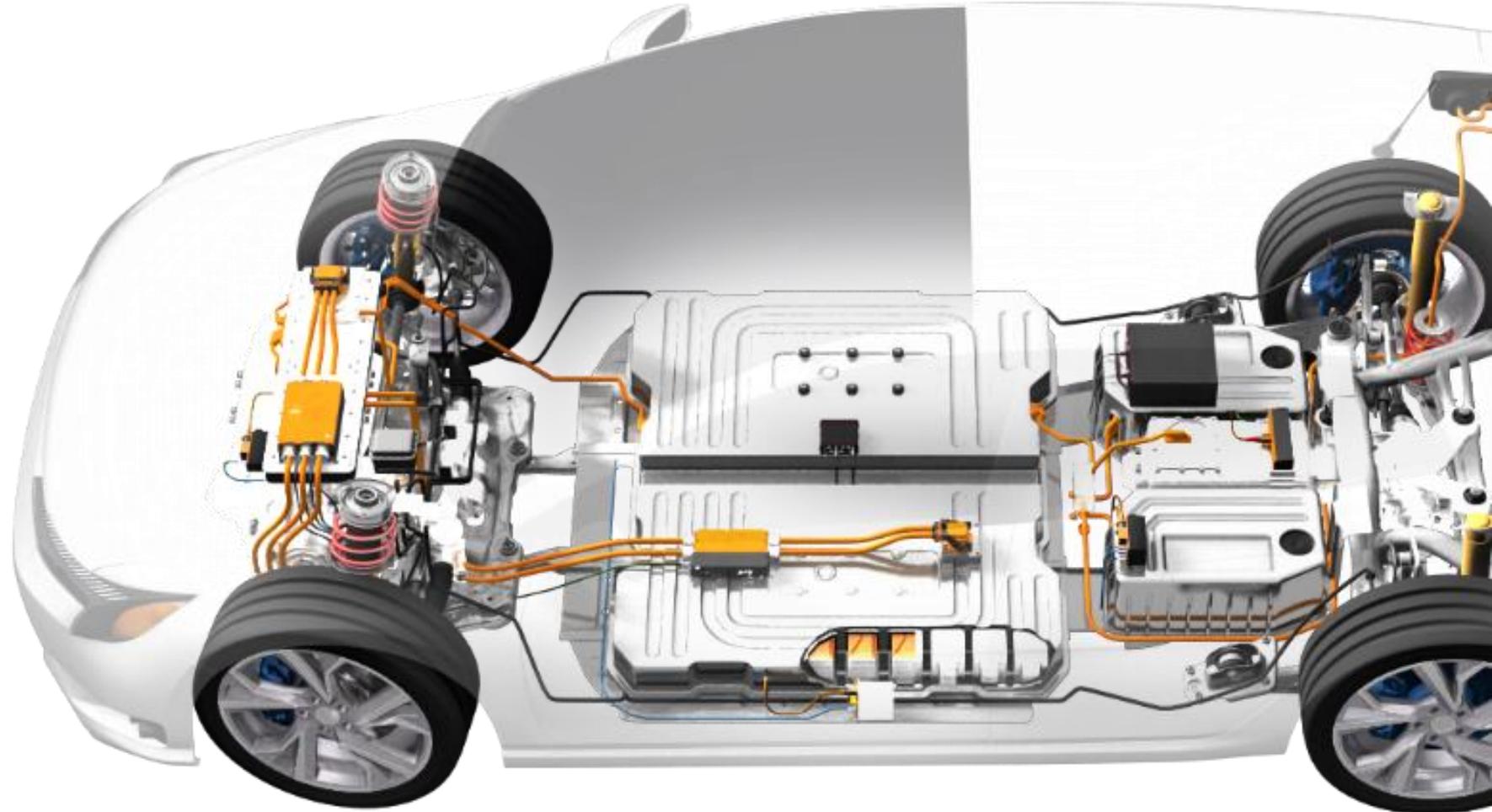
# Vector CSM E-Mobility-Messsystem



# Vector CSM E-Mobility-Messsystem



- ▶ HV Ströme
- ▶ HV Spannungen
- ▶ Elektrische Leistungen
- ▶ Wirkungsgrade
- ▶ Temperaturen
- ▶ Drücke
- ▶ Mechanische Spannungen
- ▶ Feuchtigkeit
- ▶ Durchflüsse
- ▶ Vibrationen
- ▶ Beschleunigungen
- ▶ ...



# Schnelle HV Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung

Bauraum

Einsatzort

Prüfstand

Fahrzeug

Innerhalb HV-Komponente

Messtechnik



HV Breakout-Module C



HV Breakout-Module



HV BM Split

Messgrößen

Innenleiterstrom,  
Spannung,  
Momentanleistung

Innenleiterstrom, Schirmstrom, Spannung,  
Momentanleistung

Innenleiterstrom, Spannung, Momentanleistung

Anschluss

PL500-, PL300-  
Stecksystem

Kabelschuhe (Kabelverschraubungen),  
individuelles Steckersystem

PL500-Stecksystem, Kabelschuhe (Kabelverschraubungen),  
direkt in Stromschienen

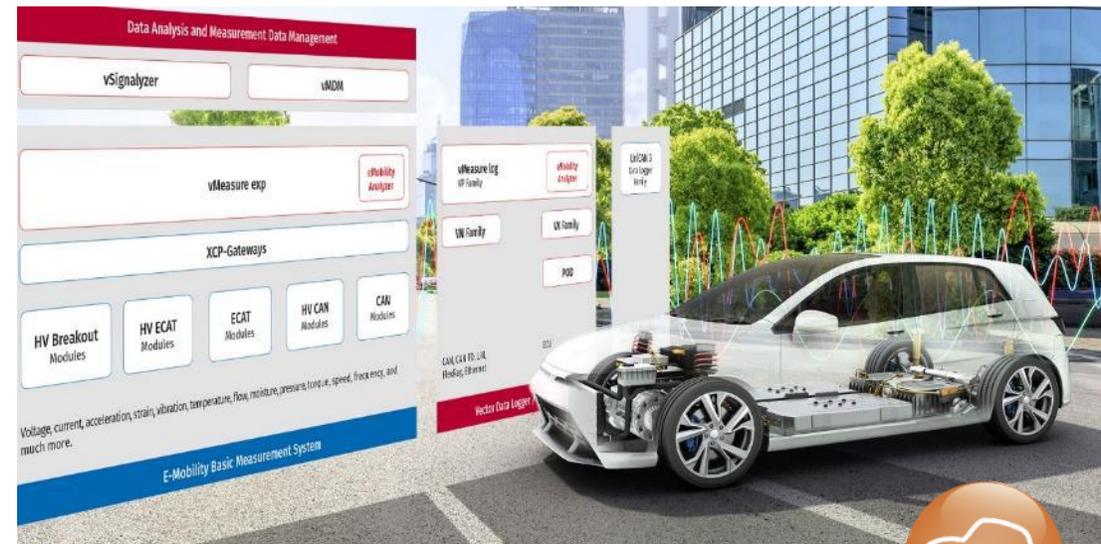
# Über CSM

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