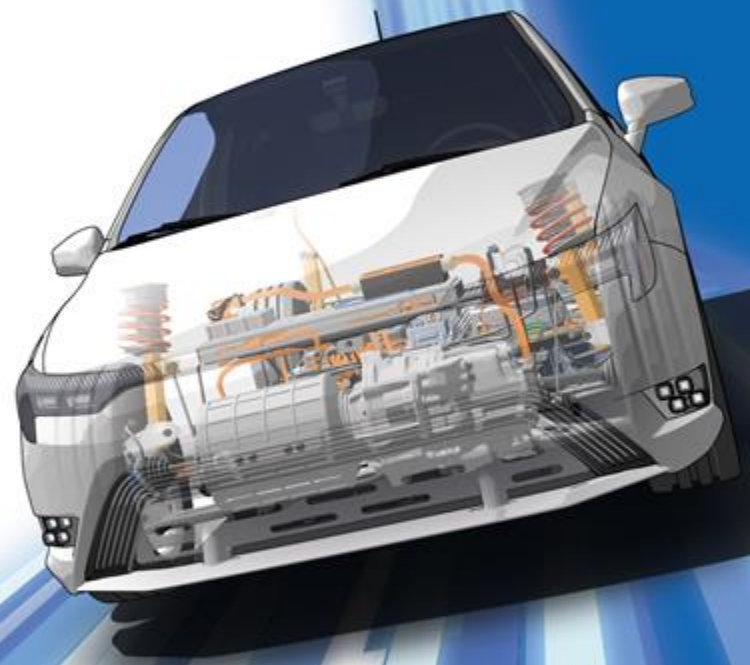
VECTOR CSM

TECHDAY

2023 MÜNCHEN DÜSSELDORF WOLFSBURG

Große Datenmengen intelligent aufzeichnen



VECTOR

Agenda

- **Motivation**

  Was sind Smart Logger?

  Überblick über die verschiedenen Smart Logger Varianten

  Verfügbare Hardware Plattformen

  Zusammenfassung

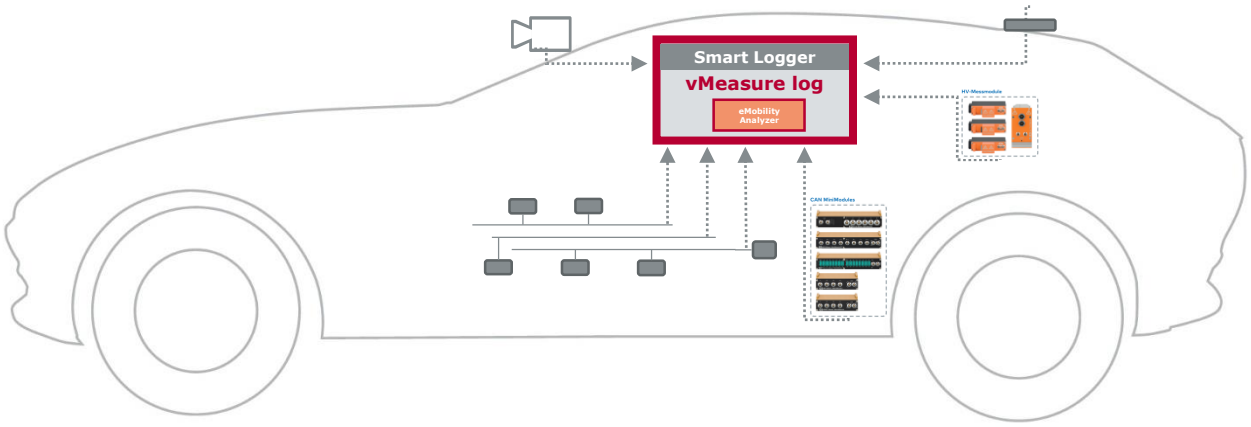
Anforderungen an moderne Logging-Anwendungsfälle

Die heutigen Herausforderungen in der eMobilität und der konventionellen Fahrzeugentwicklung erfordern

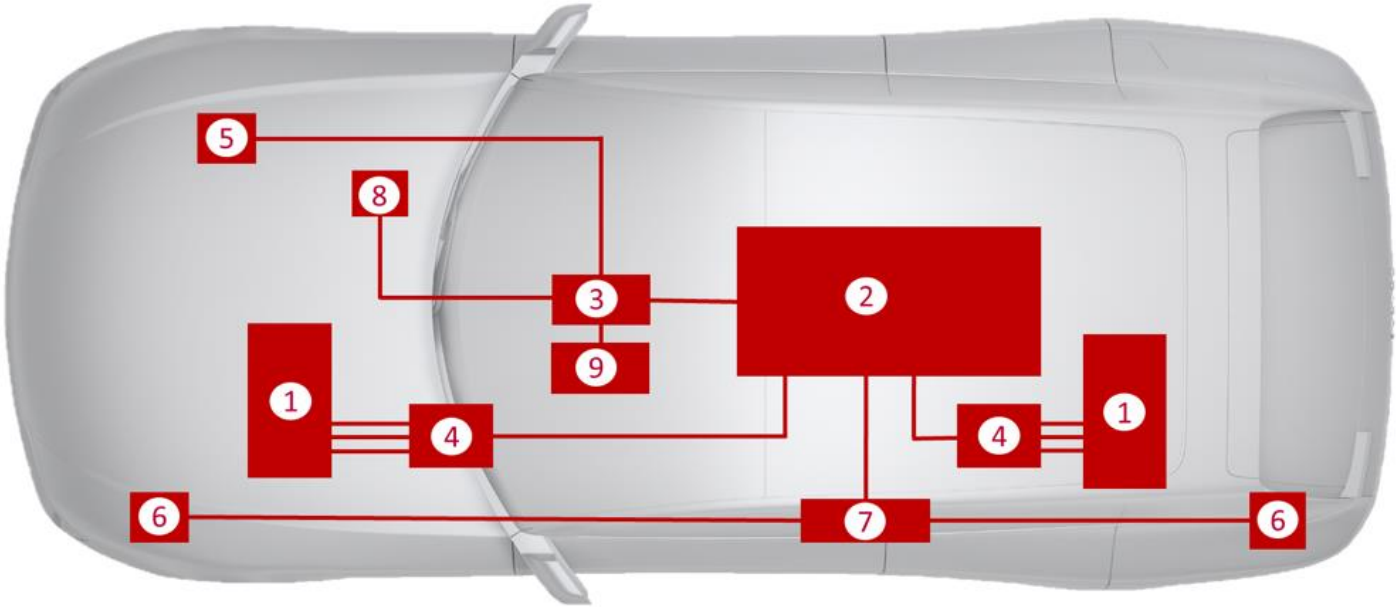
- **Robuste analoge High-End-Messsysteme**

- **Präzise Korrelation von analogen Messsignalen und Signalen von Kfz-Netzwerken und Steuergeräten** zur Ermittlung von Ursache und Wirkung im Gesamtsystem

- Sowohl **wirtschaftliche** als auch **sicherheits- und prozessrelevante** Gründe führen zum Bedarf an **autonomen automatischen Messwerterfassungssystemen**



Beispiel: Entwicklungs-Task für elektrisch angetriebene Fahrzeuge



1 E-Motor
2 HV Batterie
3 HV Verteiler
4 Power Electronics
5 Kompressor
6 Schnellladebuchse
7 OnBoard Lader
8 PTC Heizer
9 DC/DC Wandler

Entwicklungsaufgaben

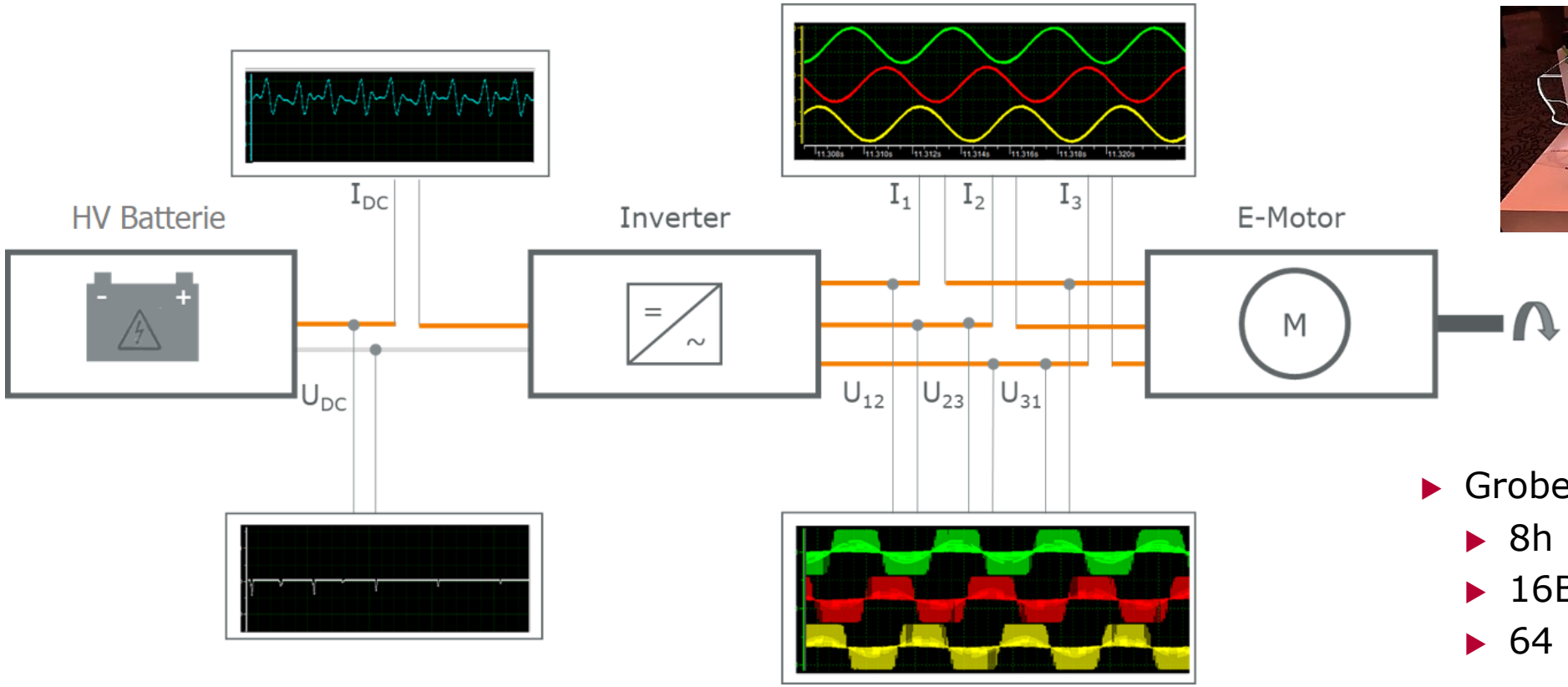
- Wirkungsgrad
- Aufladen
- Sicherheit und Robustheit
- NVH
- ...

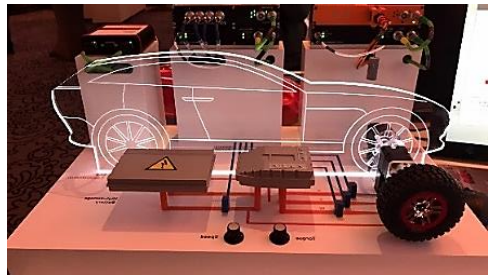
Herausforderungen

- Schnell wechselnde Wechselströme und Spannungen.
- Große Amplituden
- Blindleistungsverlust
- Kopplung
- ...

Schnelles, genaues, sicheres, robustes und synchronisiertes Messsystem CSM

Wirkungsgradanalyse in einem 3-Phasen-System





- DC: typ. konstant
- 2x 1MHz für U und I

- 3-phase AC: typ. 10-20kHz PWM
- Min. empfohlenes Oversampling 10x
- 6x 1MHz für U und I

- Grobe Einschätzung
  - 8h Schicht
  - 16Bit Messwerte
  - 64 Bit Zeitkanal

~700 GB pro Schicht

VECTOR

Technische Anforderungen an moderne Logging-Anwendungsfälle

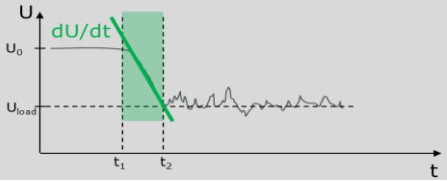
- Erfassungsleistung
  - **Hohe Abtastraten** pro Signal (1MHz und mehr) erforderlich
  - Zunehmende Anzahl von Signalen → mehrere Messgeräte
  - **Synchronisation** besser als maximale Abtastrate. **IEEE 1588**
  - **Hohe Datenraten**, Schreib- und Verarbeitungsrate. Z.B. 24MB/s → ~700GB pro 8h
  - Mehrere Schnittstellen, z.B. CAN, FlexRay, Automotive Ethernet,...

- Leistungsstarke Online-Signalverarbeitung
  - Hochgeschwindigkeits-**Online-Signalberechnung**, z.B. Leistung, Ableitung, FFT, ...
  - Beobachtung von **komplexen Triggerbedingungen**
  - In Kombination ermöglicht dies eine Online-**Datenreduzierung**, um nur **das Wesentliche** zu **erfassen** und den Speicherplatz überschaubar zu halten

eMobility Analyzer

$$P_M = \sqrt{3} \cdot g_U \cdot \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T \left(u_M(t)\right)^2 dt} \cdot I_M \cdot \cos(\varphi_M)$$

Komplexe Trigger



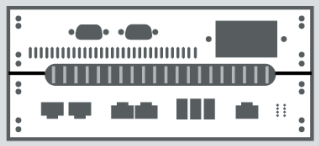
Überwindung der Grenzen zwischen zwei Welten

- Vector überwindet die klassischen Grenzen zwischen

CANape / vMeasure

- Benutzergesteuerte Messsoftware

- Konfiguration und Visualisierung
- Hohe Datenrate bis zu 2 GByte/s
- Rohdaten und komplexe Protokolle auf Fahrzeugnetzwerken
- Berechnung von komplexen Algorithmen und Triggerbedingungen
- Visualisierung von gemessenen und berechneten Signalen
- Zeitsynchrone Datenerfassung aus verschiedenen Quellen



Logger

- Autonom agierende Logger

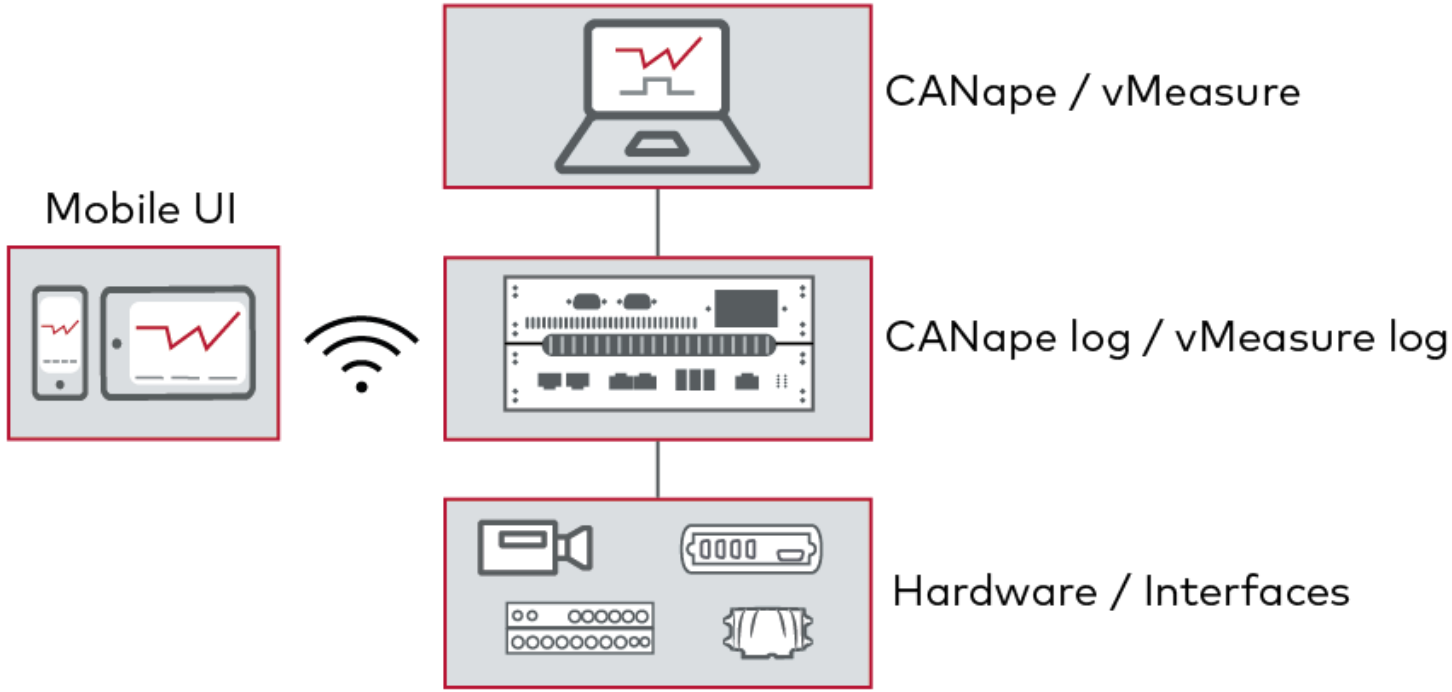
- Robuste Hardware für Langzeittestfahrten
- Besondere Umweltbedingungen:
  - Temperaturbereich
  - Niederspannung (12V/24V)
  - Robustheit
- Standalone-Betrieb
- Ferngesteuerte Logger-Konfiguration

Smart Logger
Das Beste aus beiden Welten vereint in einer Lösung

Nahtloser Übergang von der Computeranwendung zum Standalone Smart Logger

- vMeasure oder CANape auf dem Computer ausgeführt
  - Konfiguration von Sensoren, Steuergeräten, Schnittstellen ...
  - Konfiguration der Messung
  - Trigger-Definition
  - Visualisierung
  - Aufzeichnung
  - ...

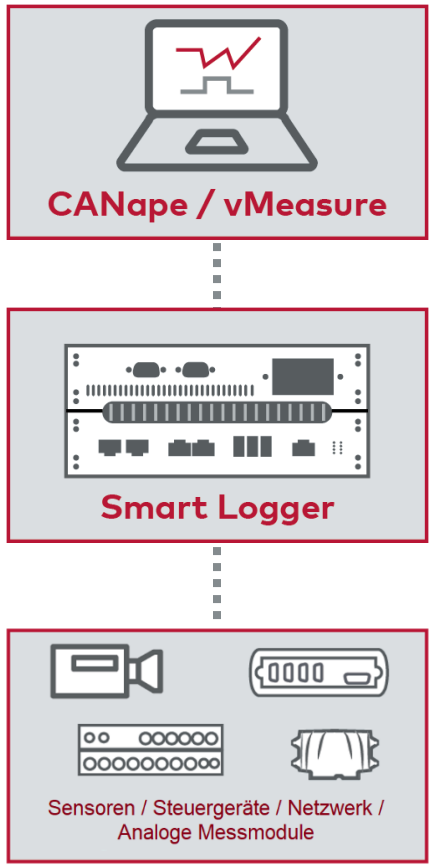
➜ **Direkte Verbindung zwischen Software und Messquelle**



Übertragung der gesamten Projekt- und Tooling-Funktionalität

- **Anwendung** auf dem Computer als Visualisierungsoberfläche für
  - Konfiguration von Sensoren, Steuergeräten, Schnittstellen ...
  - Konfiguration von Messungen
  - Trigger-Definition
  - Visualisierung
  - ~~Aufzeichnung~~
- **Smart Logger**
  - Ausführen des Messprojekts im "interaktiven" Modus
  - Synchronisation der Quellen
  - Sensoren, Steuergeräte, Schnittstellen ...
  - werden direkt an die Logging-Hardware angeschlossen
  - Protokollierung und Speicherung der Messung

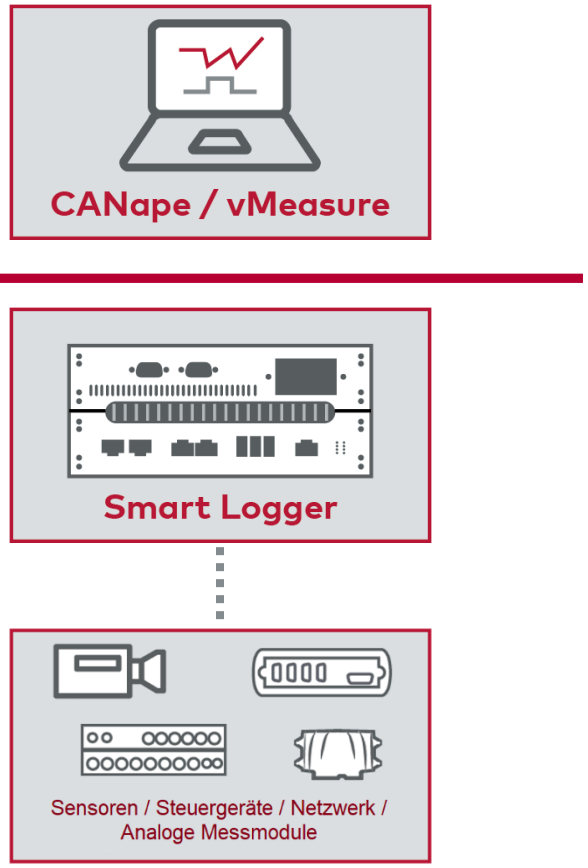
Aufzeichnung



➜ **Die komplette Benutzeroberfläche des Tools ist auf dem Computer verfügbar, aber das Kerntool läuft auf dem Smart Logger**

Wechseln vom Interaktiven Modus zur Standalone Logging

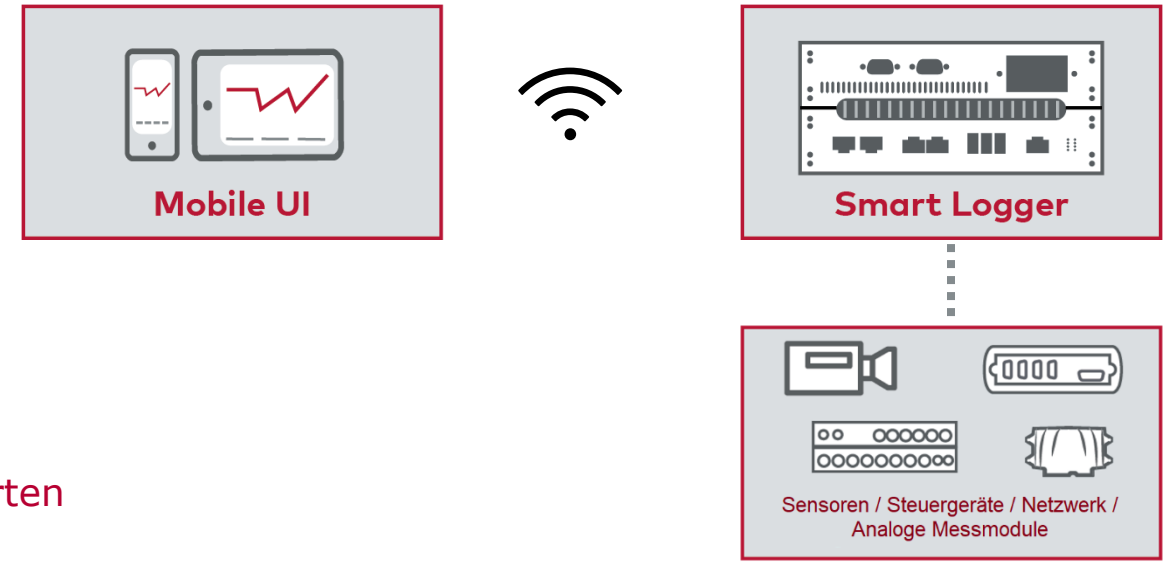
➔ **Trennen des Konfigurations-PCs**



- **Smart Logger**
  - Das Messprojekt läuft Standalone auf dem Logger
  - Synchronisierung der Daten-Quellen
  - Sensoren, Steuergeräte, Schnittstellen…
    sind direkt mit der Logger Hardware verbunden
  - Loggen und Speichern der Messung

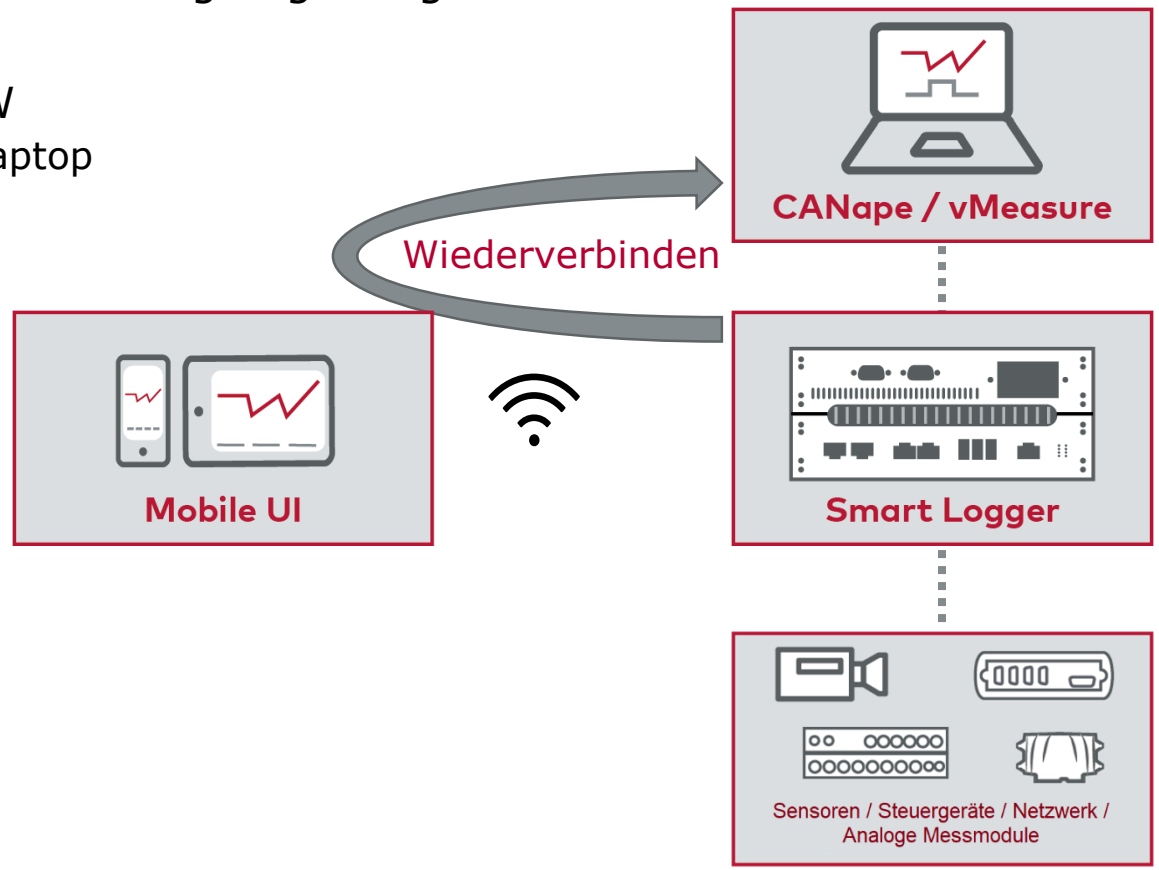
Visualisierung des Logger Status ohne angeschlossenem Konfigurations-Rechner

- **Smart Logger**
  - "Eigenständige" Protokollierung
  - Synchronisation der Quellen
  - Sensoren, Steuergeräte, Schnittstellen ... werden direkt an die Logging-Hardware angeschlossen
  - Aufzeichnung und Speicherung der Messung
- **Mobile UI**
  - Visualisierung von Loggerstatus und Messwerten
  - Triggern von Ereignissen
  - Starten oder Stoppen der Aufzeichnung



Einfaches Umschalten zwischen den Use-Cases

- **vMeasure oder CANape** auf dem Computer im "Interactive"-Modus
  - Visualisierung der Messung in der vollen Werkzeugumgebung
  - Kalibrierung ist möglich (mit CANape)
  - Der Tool-Kernel läuft auf der Logging-HW
    - > Datenvisualisierung läuft im Tool auf dem Laptop
- **Smart Logger**
  - "Eigenständige" Protokollierung
  - Synchronisation der Quellen
  - Sensoren, Steuergeräte, Schnittstellen ... werden direkt an die Logging-Hardware angeschlossen
  - Aufzeichnung und Speicherung der Messung
- **Mobile UI**



➔ Schneller Wechsel zwischen den Anwendungsfällen ohne Unterbrechung des Loggers oder erneutes Anschließen der Quellen

Überblick über die verschiedenen Smart Logger Varianten

- Die Software, die auf unseren Smart Loggern läuft, basiert auf unseren Tools vMeasure und CANape
- Abhängig vom Anwendungsfall wird vMeasure log oder CANape log verwendet

	vMeasure log	CANape log
Konfigurations-Tool	vMeasure	CANape
ADAS Sensor Unterstützung	Nein	Radar, LIDAR, Kamera
Kontext Kameras	Ja, AXIS und Direct-Show Kameras	
Kundenspezifische Protokolle and Sensoren	Nein	Ja
Automotive Netzwerke	CAN, CAN FD, LIN, FlexRay, Automotive Ethernet	
Protokolle und Network Interfaces	CCP, XCP, SOME/IP, VX1000, GNSS, Analoge Messtechnik	
Unterstütze Beschreibungsdateien	A2L, AUTOSAR ARXML, DBC, Fibex, LDF, XML	
signalbasierte Aufzeichnung	Ja	
Aufzeichnung von Botschaften	Nein	Ja
Aufzeichnung Roh-/Debug Daten	Nein	Ja
Zeit Synchronisierung	Ja	
Online Berechnungen	Ja	
eMobilityAnalyzer enthalten	Ja	
Messdatenformat	MDF 3.2, 4.0 and 4.1	
Mobile UI	Ja	

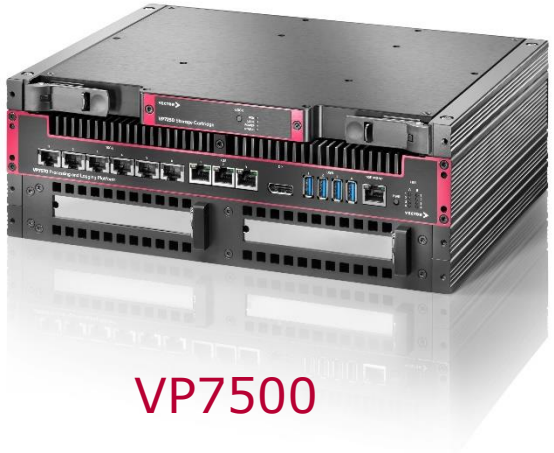
vMeasure log oder CANape log können auf verschiedenen dedizierten Hardware-Plattformen laufen

Smart Logger

- ...sie sind eine Kombination aus Hardware und Software
- ...nur als Paket erhältlich

VP6400

VP7400



VP7500

Logger Klassifizierung für Smart Logger

Anzahl an Sensoren/ Interfaces

+++

10x ETH
16x CAN

7x ETH
16x CAN

4x ETH
6x CAN

Mid Range Logger

- Fokus auf analoge Messdatenerfassung
- Schnelle Berechnungen und Triggerung auf analoge Signale

VP6400

VP7400

VP7500

High Performance Logger

- Schwerpunkt auf der Überwachung von Fahrzeugfunktionen
- Rohdaten und komplexe Protokolle in Fahrzeugnetzwerken
- ECU-interne Daten
- ADAS-Sensordaten
- Komplexe Berechnungen (Matlab/Simulink) und Triggerungen
- MobilityAnalyzer

500 MB/s
4x i3 (2.6GHz)

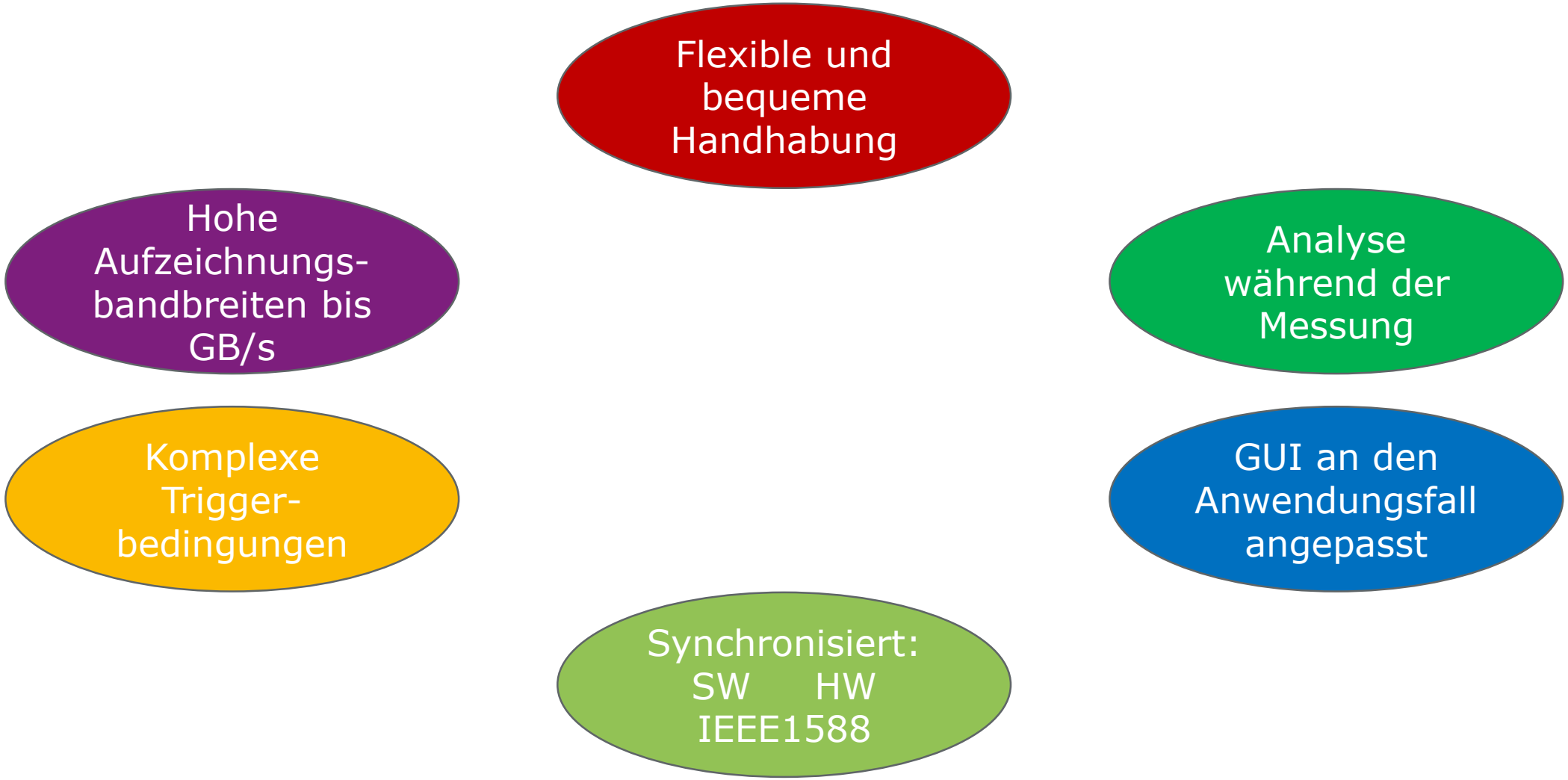
1 GB/s
4x i7 (2.8 GHz)

2 GB/s
6x i7 (2.7 GHz)

+++

Performance

Smart Logger – Vorteile



For more information about Vector
and our products please visit

www.vector.com

Author:
Sundt, Alexander
Vector Germany

© 2023. Vector Informatik GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V0.1 | 2023-04-04