



Virtueller Test
in der praktischen Anwendung

Agenda

1. S D T

2. Stand der Technik

- Virtualisierung
- AUTOSAR Classic
- Klassifizierung virtueller Steuergeräte (vECU)

3. Praktische Anwendung

- Potentiale- und Limitierungen der vECU
- Augenmerk Diagnose

4. Nahtlos virtuell



SDT

Wir definieren das
Fahrzeug von morgen
über seine Software

#Software Defined Vehicle
(SDV)

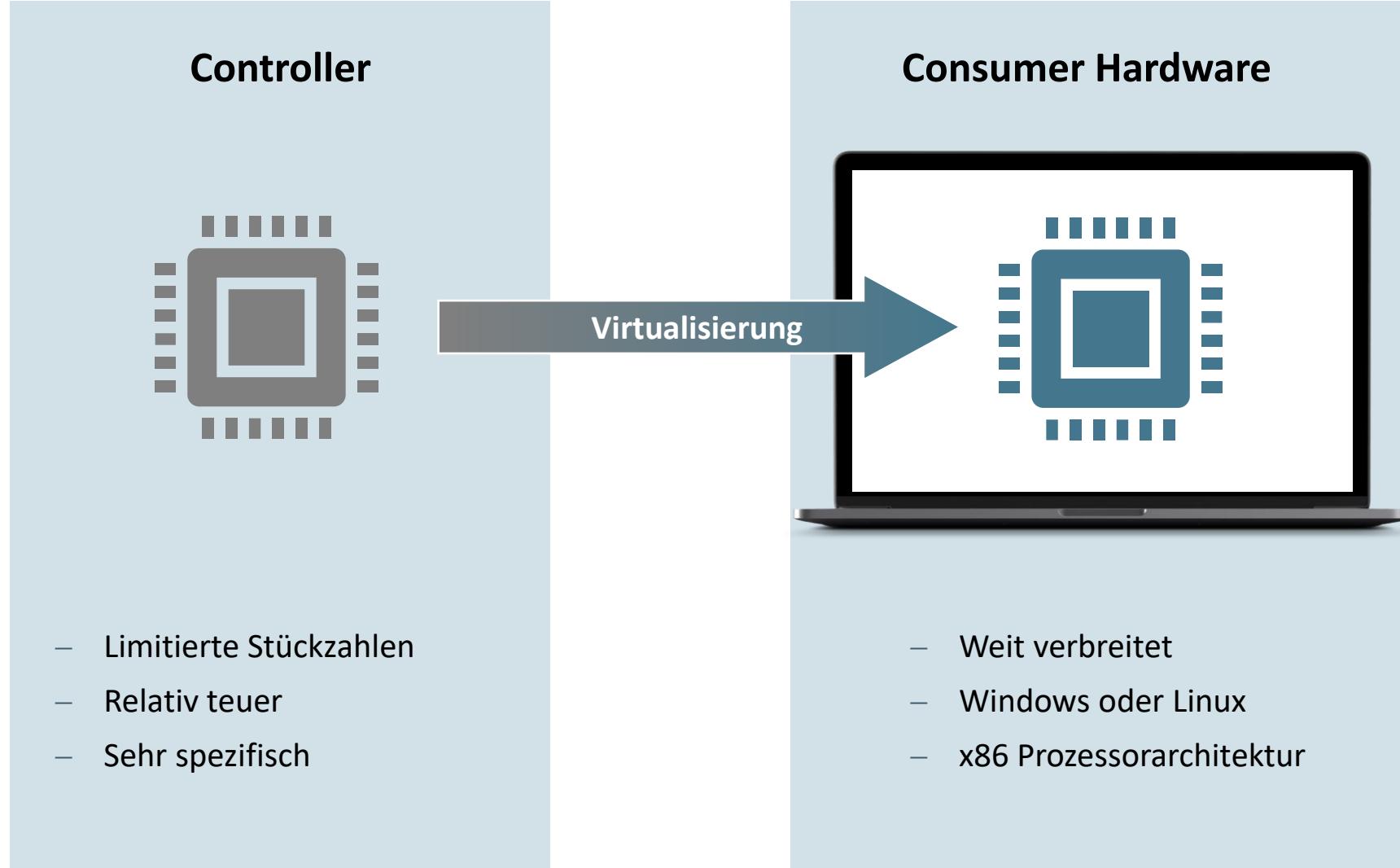


Und lassen dabei zu,
dass sich der Reifegrad
über Hardware-
Verfügbarkeit definiert

#Software Defined Test
(SDT)

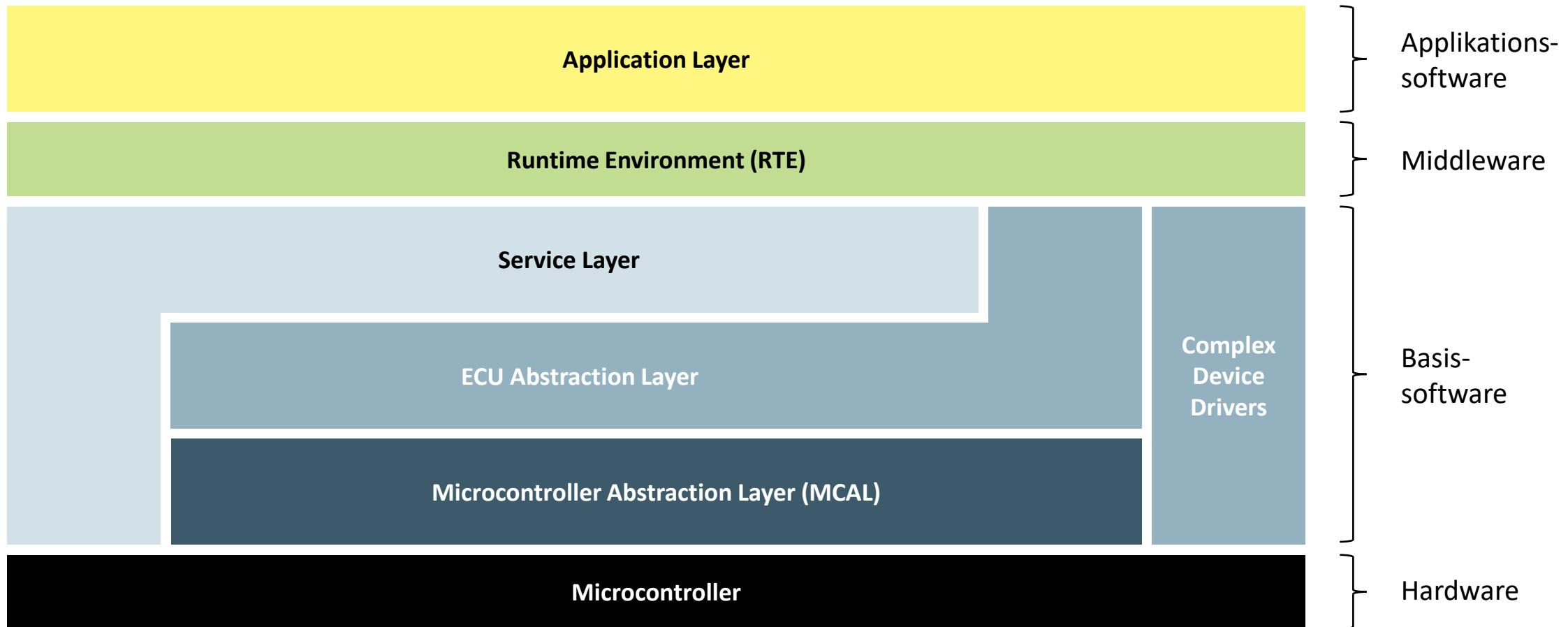
Virtualisierung

#Software Defined Test



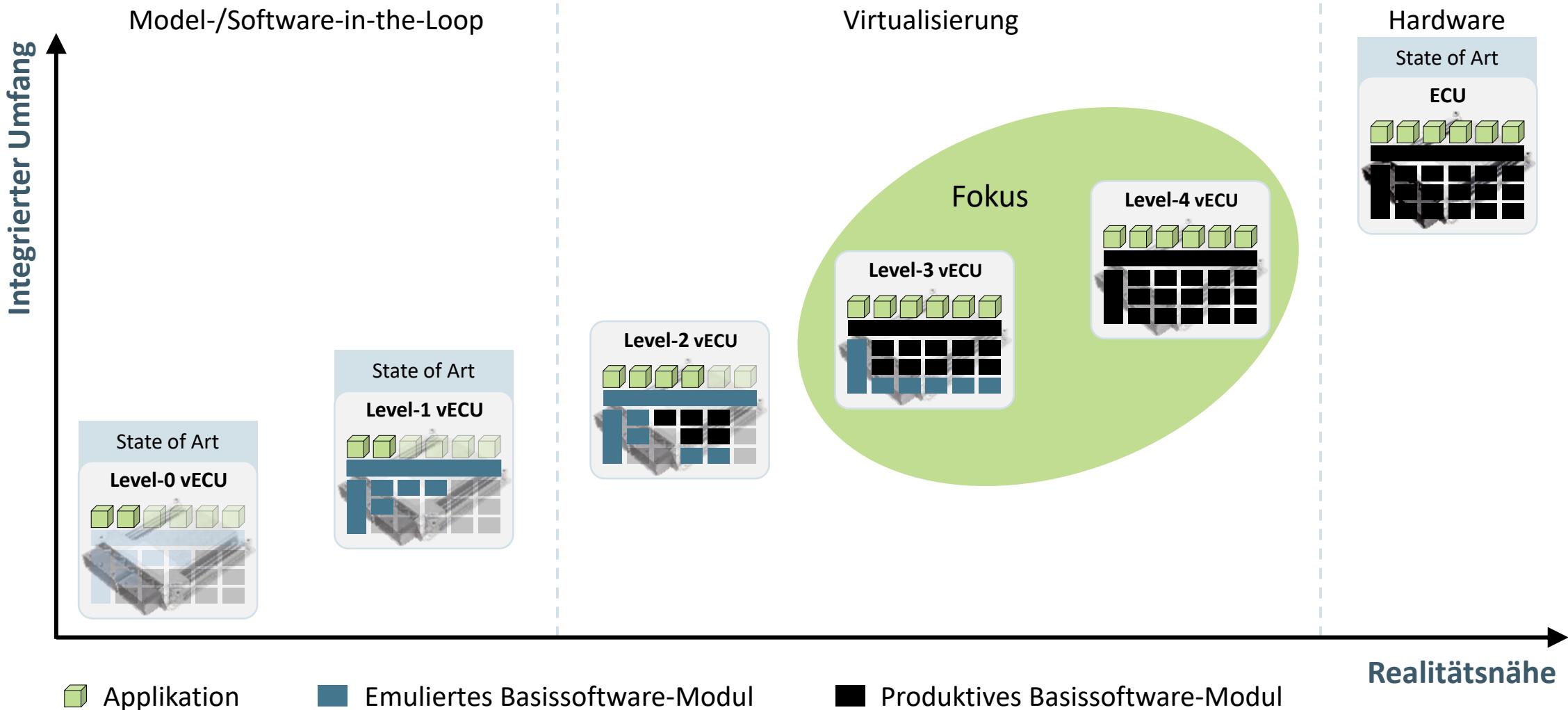
Stand der Technik

AUTOSAR Classic Architektur



Stand der Technik

Klassifizierung virtueller Steuergeräte



Praktische Anwendung

Potentiale- und Limitierungen der vECU

	Level-1	Level-2	Level-3	Level-4
Debugging durch Setzen von Brake-Points und Anhalten der Simulation	●	●	●	●
Skalierung durch Parallelisierung oder Beschleunigung	●	●	●	●
Zeitaufwand der Auslieferung	●	●	●	●
Funktionaler/logischer Schnitt von Steuergeräten	●	●	●	●

Praktische Anwendung

Potentiale- und Limitierungen der vECU

	Level-1	Level-2	Level-3	Level-4
Debugging durch Setzen von Brake-Points und Anhalten der Simulation	●	●	●	●
Skalierung durch Parallelisierung oder Beschleunigung	●	●	●	●
Zeitaufwand der Auslieferung	●	●	●	●
Funktionaler/logischer Schnitt von Steuergeräten	●	●	●	●
Basisfunktionen: Diagnose , Security und Busprotokolle	●	●	●	●
Determinismus / Realitätsnähe	●	●	●	●
Kopplung mit Hardware-Setups	●	●	●	●
Fehlersimulation von Hardwarefehlern zur Analyse der Rückfallebenen	●	●	●	●

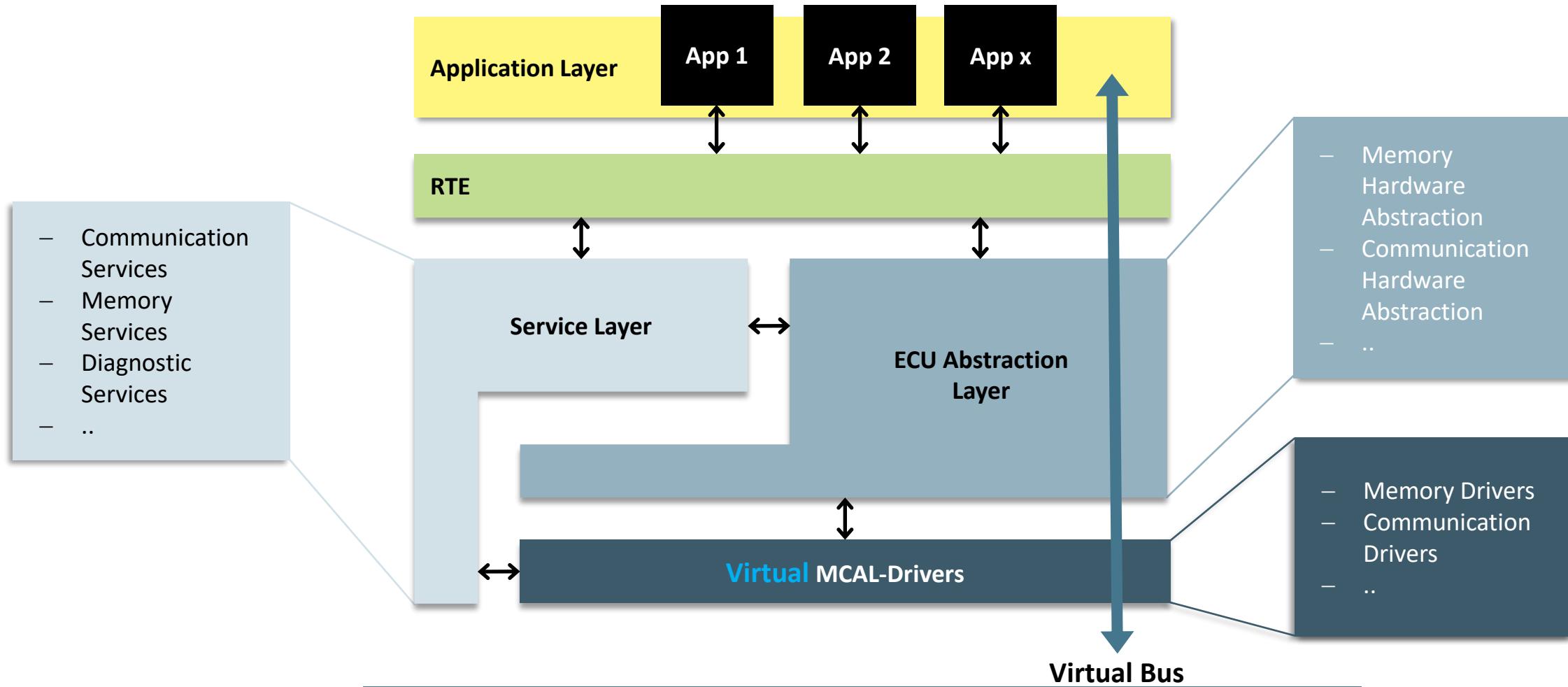
Praktische Anwendung

Potentiale- und Limitierungen der vECU

	Level-1	Level-2	Level-3	Level-4
Debugging durch Setzen von Brake-Points und Anhalten der Simulation	●	●	●	●
Skalierung durch Parallelisierung oder Beschleunigung	●	●	●	●
Zeitaufwand der Auslieferung	●	●	●	●
Funktionaler/logischer Schnitt von Steuergeräten	●	●	●	●
Basisfunktionen: Diagnose , Security und Busprotokolle	●	●	●	●
Determinismus / Realitätsnähe	●	●	●	●
Kopplung mit Hardware-Setups	●	●	●	●
Fehlersimulation von Hardwarefehlern zur Analyse der Rückfallebenen	●	●	●	●
Einsatz bei der Treiberentwicklung und zur Compiler-Analyse	●	●	●	●
Flashen , Analyse von Speicher- und Prozessorauslastungen (Multicore)	●	●	●	●
Integration Non-Autosar/Legacy Code, Complex Driver (hardwarenah)	●	●	●	●

Praktische Anwendung

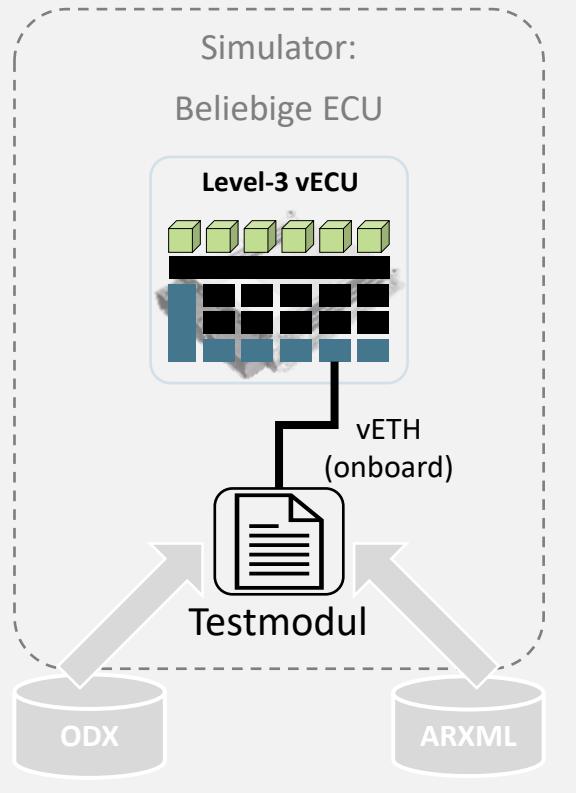
Augenmerk Diagnose (Level-3)



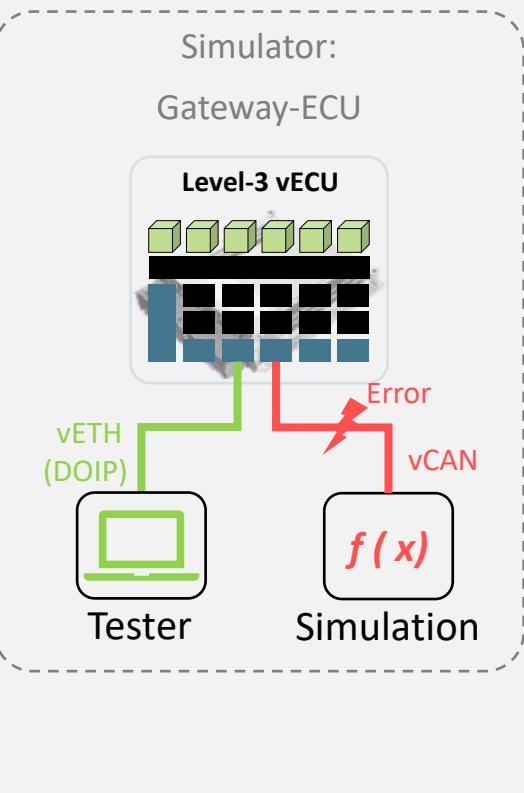
Praktische Anwendungen

Augenmerk Diagnose

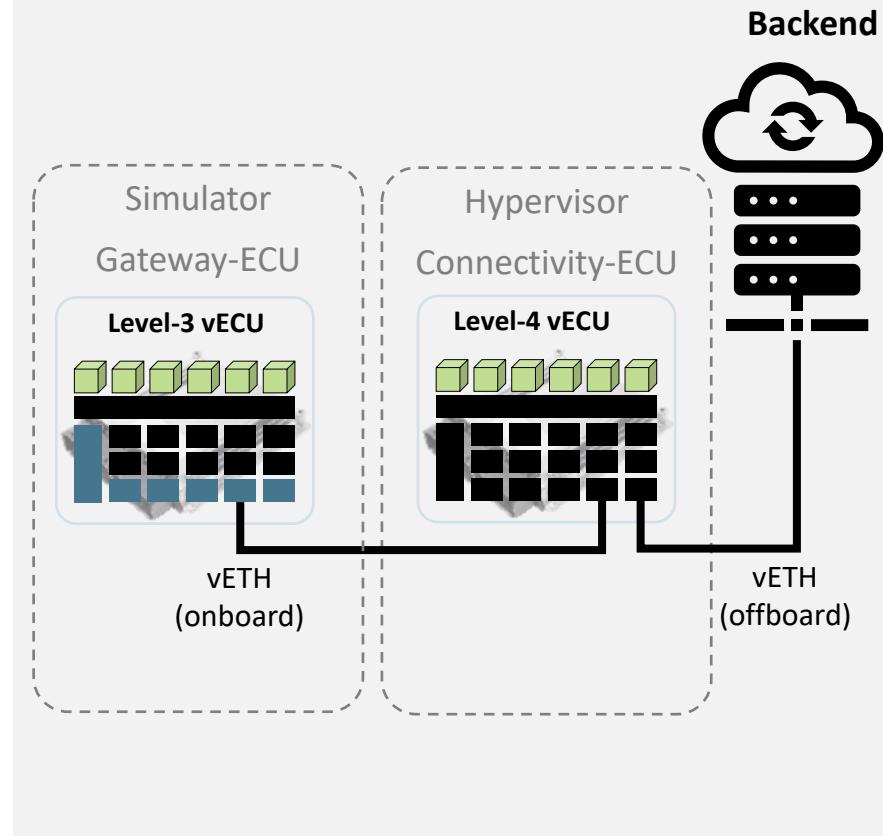
a) Komponententest:
Diagnose und Buskonformität



b) Systemtest:
Fehlerspeichertests

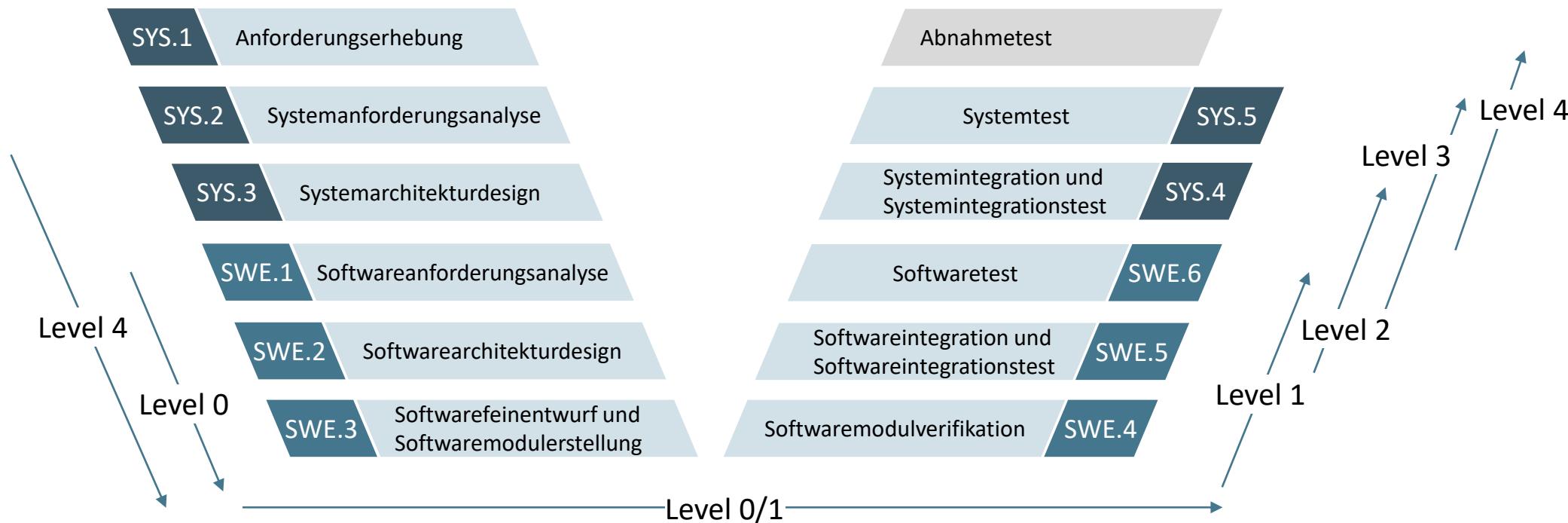


c) Systemtest:
Service Oriented Vehicle Diagnostics (SOVD)



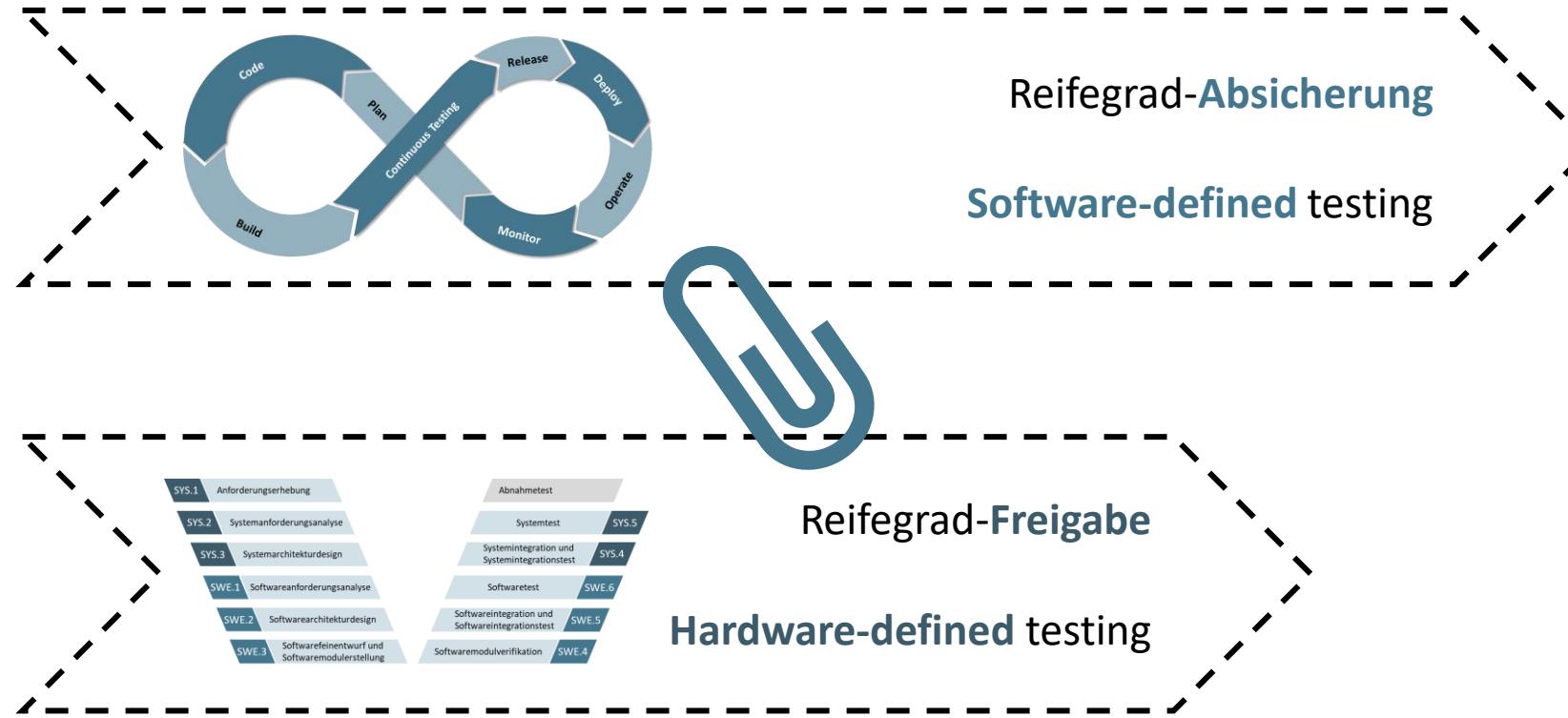
Nahtlos virtuell

Das virtuelle Steuergerät im Entwicklungsprozess



Nahtlos virtuell

Das virtuelle Steuergerät im Entwicklungsprozess



Fazit: „Die Teststrategie ist entscheidend!“

Virtual Testing als Game Changer

Wir können mehr als HiL. Wir sind bereit für die Transformation im Testing.



vECU Generierung

Unterstützung von
Supplier und OEMs



Cloud Development

Ready-to-use
Plattformen mit
Anbindungen an
CI/CD/CT



Operation

vECU/SiL
Integrationen und
Testing mit
umfassendem und
tiefem Know-How



Consulting

Prozess- und IT-
Consulting
Erfüllung A-SPICE
Anforderungen

#Cloud Engineering

#Operations

#vECU-Erstellung

#Toolchains

#Process- & IT-Consulting

enabling progress
advanced validation from lab to cloud



Felix Strauß
Lead Expert

Bertrandt Group

Birkensee 1, 71139 Ehningen
www.bertrandt.com

+49 151 4213 9468

felix.strauss@bertrandt.com