

24.01.2024 | TraFoNetz Neujahrsempfang

# Software defined vehicle – Der Weg zum Cloud-Ökosystem

Christer Neimöck, Senior Manager SDV / ADAS-AD



**T Systems**

Let's power  
higher performance

# Work with one of the strongest brand in the world

## #01 GERMAN BRAND

## #01 EUROPEAN BRAND

## #11 GLOBAL BRAND



WE MAKE YOU FASTER WITH

5G

### Top 20 global brands

The World's Top 25 Most Valuable Brands © Brand Finance Plc 2023

1 ↑ 2	2 ↓ 1	3 ↔ 3	4 ↔ 4	5 ↔ 5
amazon	Apple	Google	Microsoft	Walmart
US\$299.3 bn -14.6%	US\$297.5 bn -16.2%	US\$281.4 bn +6.8%	US\$191.6 bn +4.0%	US\$113.8 bn +1.7%
6 ↔ 6	7 ↑ 8	8 ↑ 10	9 ↑ 28	10 ↑ 18
SAMSUNG	ICBC	verizon	TESLA	TikTok
US\$99.7 bn -7.1%	US\$69.5 bn -7.4%	US\$67.4 bn -3.2%	US\$66.2 bn +43.9%	US\$65.7 bn +11.4%
11 ↑ 17	12 ↓ 11	13 ↑ 20	14 ↓ 7	15 ↑ 16
T-Mobile	中国建设银行	THE HOME DEPOT	facebook	STATE GRID
US\$62.9 bn +4.6%	US\$62.7 bn -4.4%	US\$61.1 bn +8.4%	US\$59.0 bn -41.7%	US\$58.8 bn -2.2%
16 ↓ 15	17 ↓ 14	18 ↑ 29	19 ↓ 12	20 ↓ 13
Mercedes-Benz	中国农业银行	Starbucks	Toyota	WhatsApp
US\$58.8 bn -3.2%	US\$57.7 bn -7.0%	US\$53.4 bn +16.9%	US\$52.5 bn -18.3%	US\$50.2 bn -19.3%
21 ↑ 32	22 ↑ 26	23 ↓ 19	24 ↑ 30	25 ↓ 23
中国工商银行	AT&T	Disney	Allianz	Shell
US\$49.7 bn +15.9%	US\$49.6 bn +5.5%	US\$49.5 bn -13.2%	US\$48.4 bn +7.0%	US\$48.2 bn -3.4%

# The leading focus industry is... **AUTOMOTIVE**

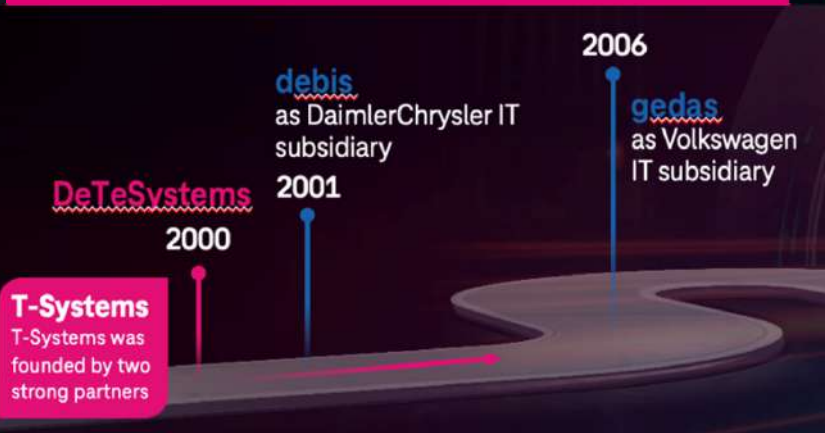
**Auto**

Public

Health

Public  
Transport

## Born in Automotive & Connectivity



 **Advisory**

  
**Cloud  
Services**

**T-Systems**

**1010**  
**Digital  
Enabler**

**Security**



# Die Automobilindustrie befindet sich im Wandel von einem hardwarezentrierten zu einem softwarezentrierten Ansatz

“Software Fahrzeug” in 1957



“Autonome Fahrzeug” morgen



“SDV” heute

**KUNDENERLEBNIS  
WIRD DURCH  
SOFTWARE GEPRÄGT:**  
Fahrerassistenzsysteme  
Infotainment  
Entertainment  
Feature on Demand  
OTA Updates

...

# Das SDV bringt neue Herausforderungen

**1 TB/sec**

Datenvolumen bei einem heutigen Fahrzeug mit bis zu 18 Sensoren und 120 Steuergeräten

**300 M**

Lines-of-Code im 2030 Software-Defined-Vehicle<sup>1</sup> entsprechen ~5.4M DinA4 Seiten<sup>2</sup>

**46 OTA**

Funktionsupgrades, neue Versionen und Fehlerbehebungen von Tesla im Jahr 2021<sup>3</sup> – wichtige funktionale Updates in allen Domänen

**6 months**

Durchschnittliche Zeit bis zum Release von Software-MVP in allen Branchen<sup>4</sup>

**900 M USD**

Entwicklung und Test eines Level 3 – Autobahnpiлотen<sup>5</sup>

Bedarf an daten-gesteuerten Prozessen, umfangreichen Simulationen und neuen Methoden

Bedarf an stringentem Anforderungsmanagement und Validierung

Bedarf an kontinuierlichen digitalen Homologationsmethoden und einem Software-Update-Managementsystem

Bedarf an ganzheitlichen Toolketten, nahtlos integriert in agile Softwareentwicklungs-umgebungen

Bedarf an signifikanter Senkung der Entwicklungskosten für Software, Hardware und Validierung

<sup>1</sup> Roland Berger, Global Automotive Supplier Study 2018

<sup>2</sup> Jeff Desjardins, How Many Millions of Lines of Code Does It Take?

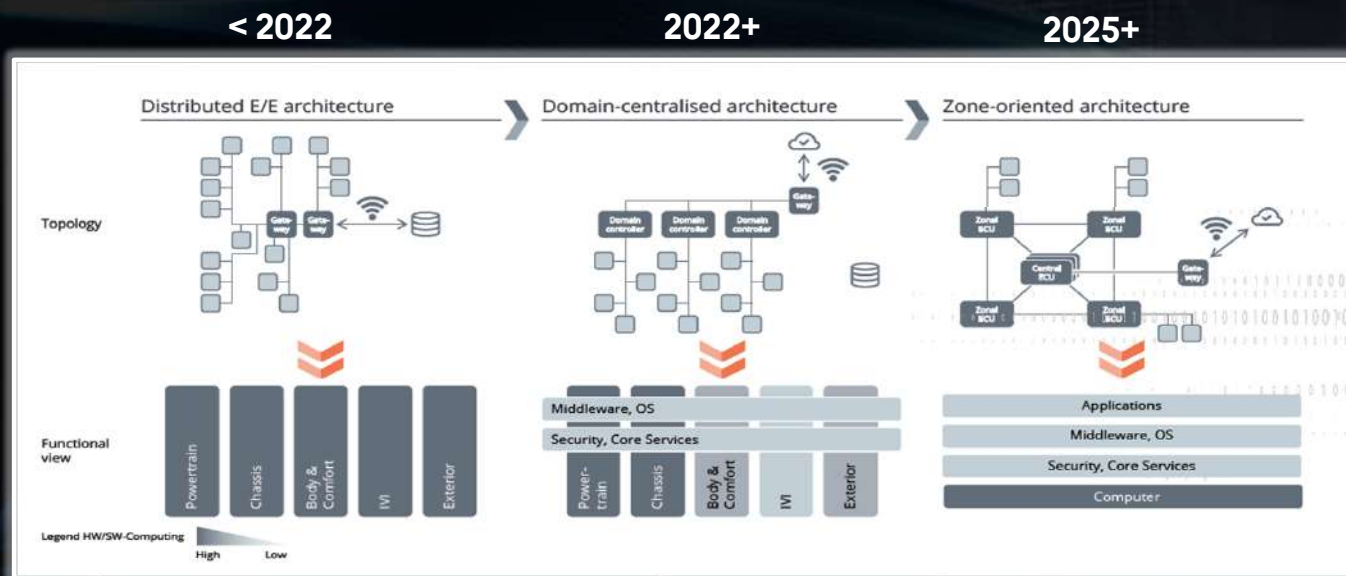
<sup>3</sup> McKinsey, Software Development Handbook

<sup>4</sup> Tesla Software Updates and Release Notes

<sup>5</sup> Source: McKinsey & Company, 2021, Survey of 75 executives from automotive, transportation and software companies in the field of autonomous driving (North America, Europe, Asia-Pacific)



# Herausforderungen erfordern neue E/E-Fahrzeug-Architekturen

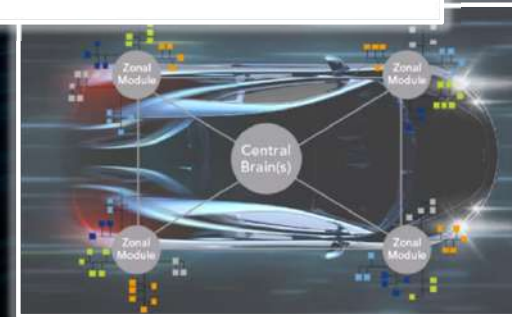


Trennung von Hardware und Software

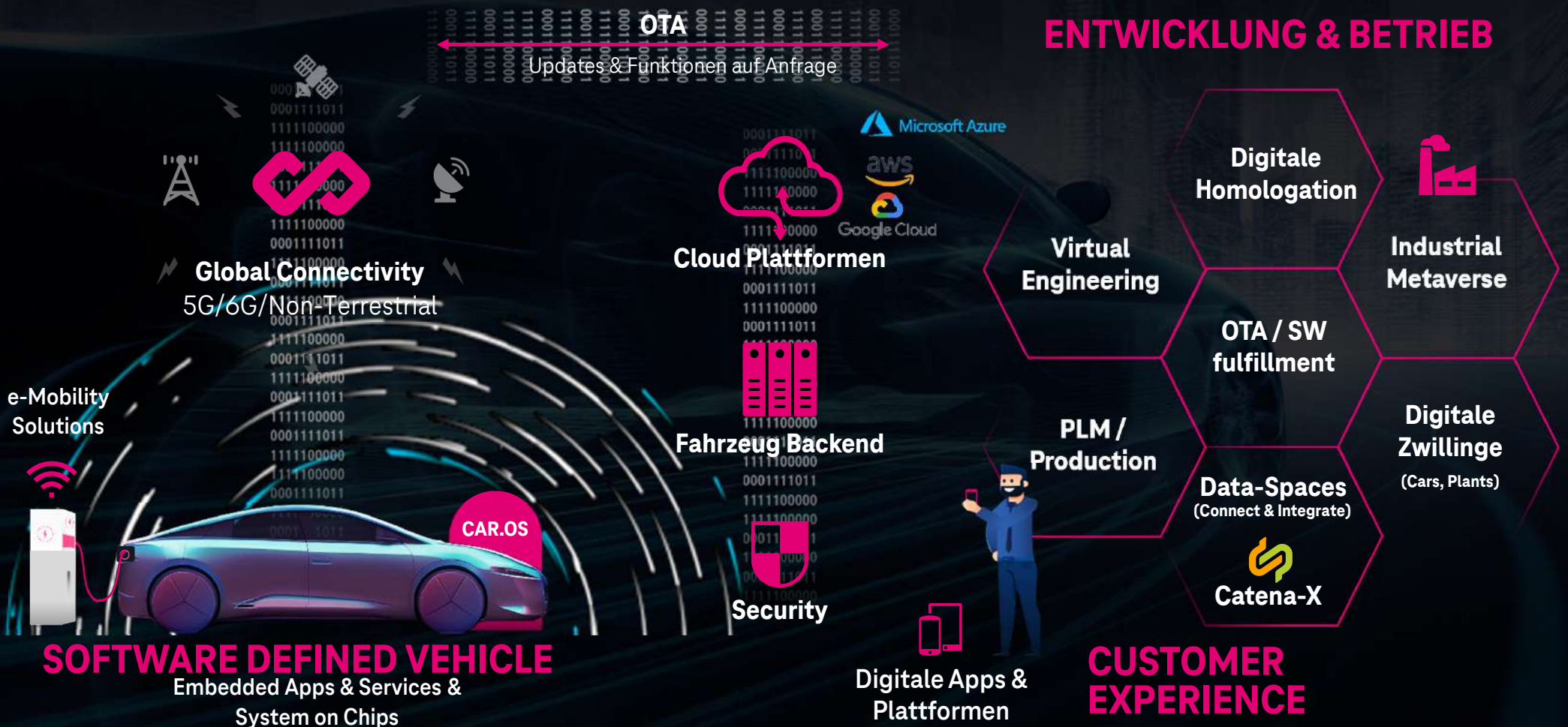
Extreme hohe Rechenleistung auf den Chips

Durchgängigkeit von Fahrzeug zum Backend

Sehr niedriger Energiebedarf der Chips (< 100W)



# Das SDV Ökosystem in einer Nussschale





# Wie entwickeln sich die vernetzten Fahrzeuge in 2026+

## Technologie Trends

Ein konsistenter Technologie-Stack für Software-Defined Vehicle (SDV), Edge und Cloud

Standardisierte und (gesetzlich) vorgeschriebene Integration zwischen Fahrzeugflotten (V2V) und mit der Umwelt (V2I)

Standardisierter PaaS mit Standardfunktionen wie OTA-Updates, Geräteverwaltung, digitaler Zwilling usw.

EINE (logische) Plattform für alle Fahrzeuggenerationen und CASE-Funktionen, einschließlich der Integration älterer Flotten

Kontinuierliche Daten-, Medien-, Inhalts- und Softwareströme vom/zum Fahrzeug (z. B. Sensordaten/Video/Audio, Karten, Telematikdaten, Feature-on-Demand)

Integrierte Entwicklerumgebung für CI/CD und kürzere Entwicklungszyklen

## Referenz-Architektur

## Plattform

Verlagerung von der Fahrzeugzentrierung hin zur **Kundenzentrierung** (inkl. Aftersales).

**Integrierte** Telematik, Automatisierung/AD, Infotainment und sicherheitsrelevante **Funktionen**

Kundenorientierte, gebrandete OEM-Schicht basierend auf einem (gemeinsamen) **Ökosystem für digitale Servicepartner** mit Inhalts- und Serviceintegration

Teilen von digitalen Diensten und Entwicklungskosten zwischen **OEMs**, ohne die Markenbekanntheit und -treue zu beeinträchtigen

**Kurze Technologiezyklen (3-4 Jahre)** mit langen Fahrzeuglebenszyklen (>10 Jahre) in Einklang bringen und so eine Lieferantenbindung vermeiden

## Herausforderungen

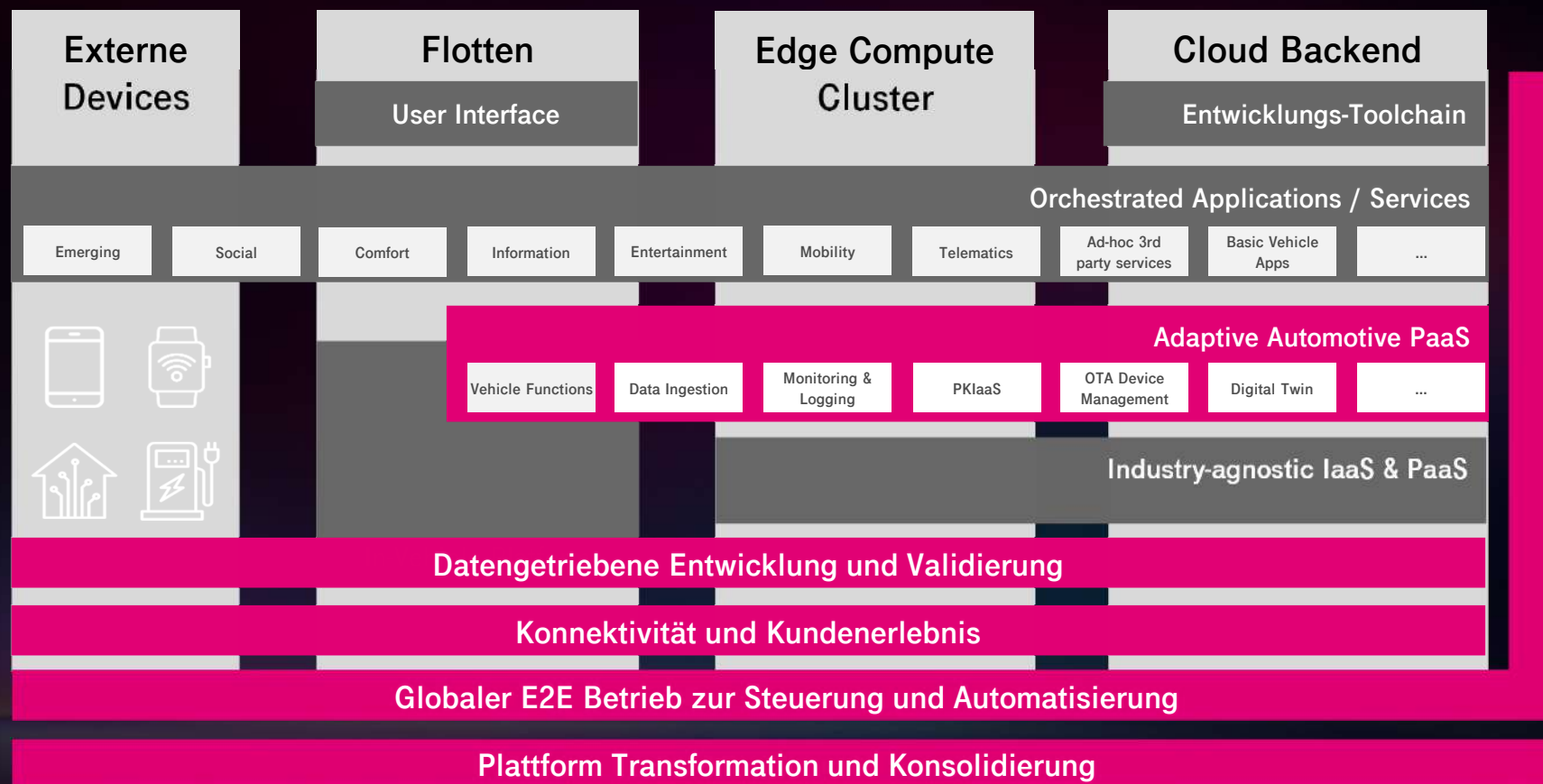
### Vernetzte Kunden 2026+

“Immer online” → personalisierte On-Demand-Dienste wird unabhängig vom Gerätetyp verwendet.

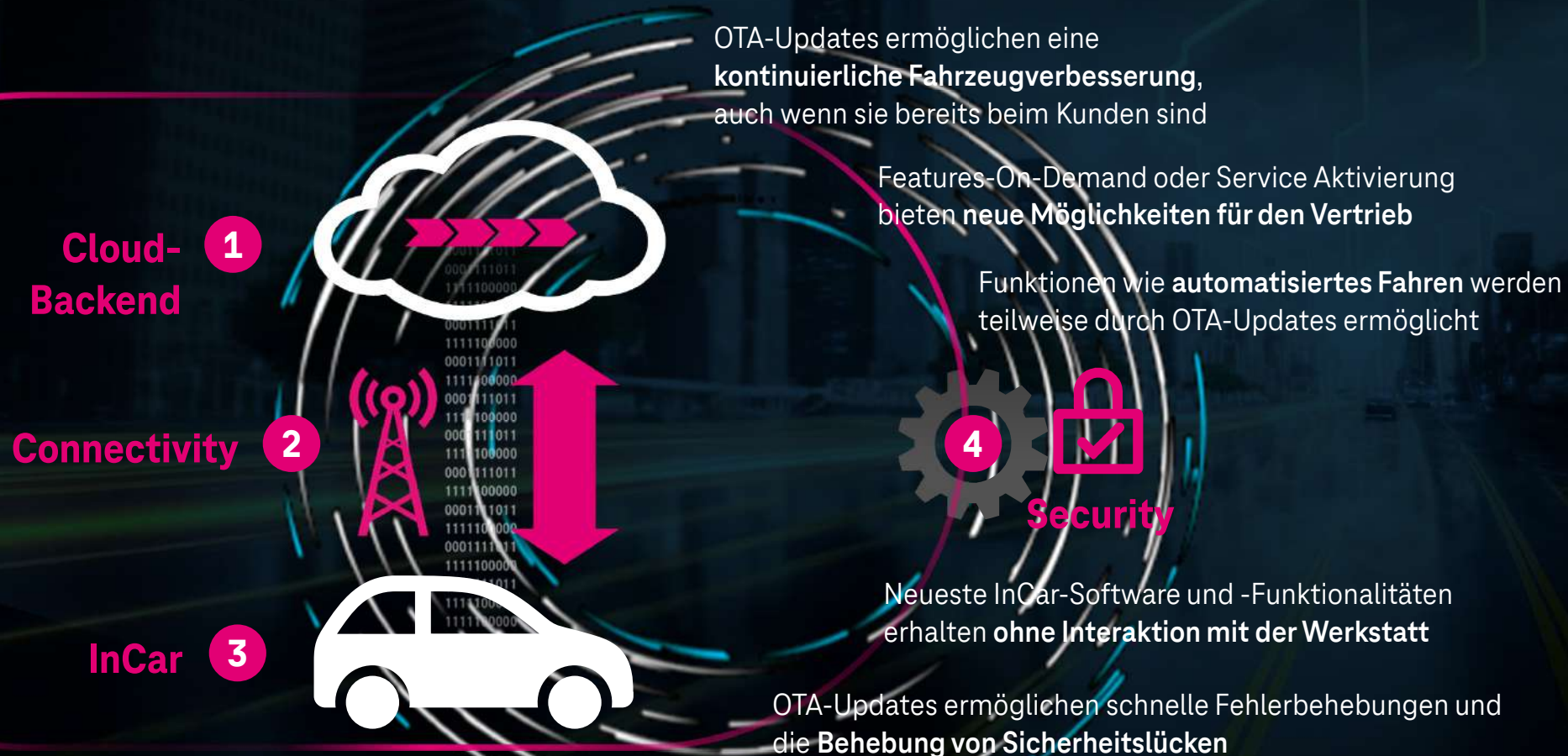
Kunden verlangen hochintegrierte Services. Individuelle Datensicherheit und Datenschutz werden immer wichtiger.

Kunden fordern in regelmäßigen Zeitzyklen neue digitale Produkte und Dienstleistungen.

# Architekturlandschaft eines Software-Definierten-Fahrzeuges



# OTA-Updates bieten Kostensenkungen, Kundenzufriedenheit und ermöglichen neue Geschäftsmodelle



# Entwicklung vom softwaredefinierten Fahrzeug zum servicedefinierten Fahrzeug

Services steigern letztendlich den Endkundenwert  
Und ein Service besteht aus

Komponen

Daten

Konnektivität

## Komponenten

- HW / SW Versionen
- Konfigurationen (FoD)

## Daten

- Digitaler Zwilling pro Fahrzeug
- Globale Flotten "Ground Truth"
- Datenräume für den Austausch

## Vernetzung

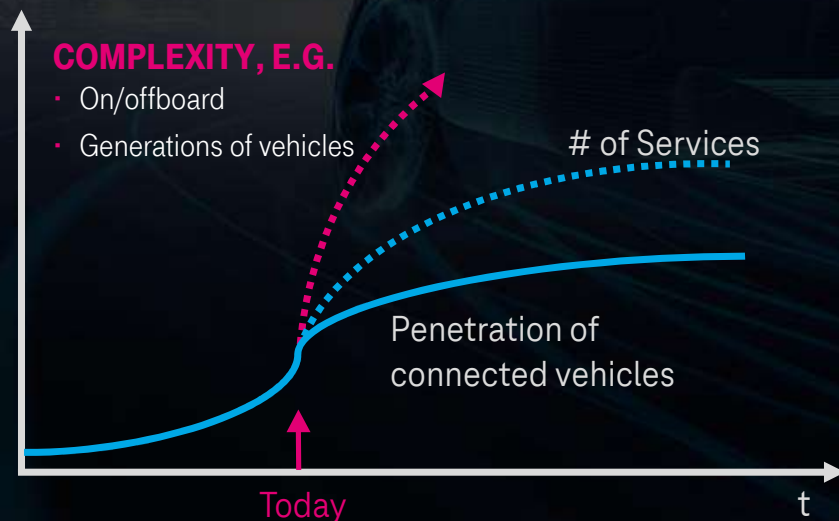
- Quality of Service
- Quality on Demand (Network Slicing)
- Zugang zu 5G / 6G Netzwerk API
- Nicht-terrestrische Netzwerke (globale nahtlose Konnektivität)



# Wie gehen wir mit der zunehmenden KOMPLEXITÄT um?

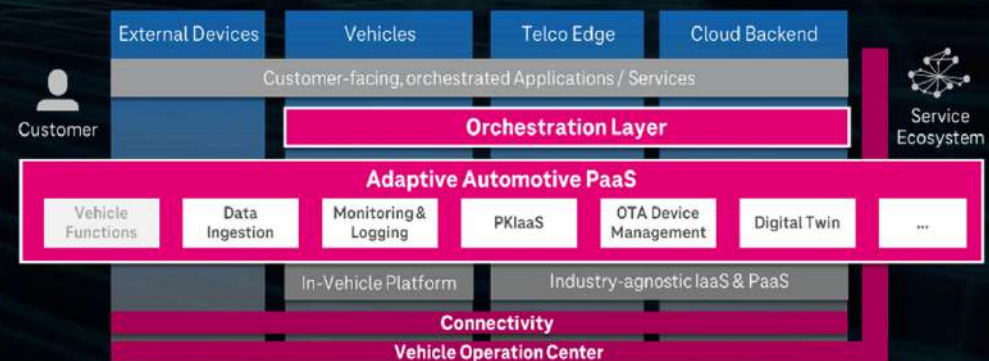
## DRIVERS

- Individuelle Fahrzeug-SW-Konfiguration (-> SUMS)
- Mehrere Plattformgenerationen
- Steigende Anzahl an Services
- Wartung von Software
- Unterschiedlicher Lebenszyklus von Komponenten
- Varianten entlang des gesamten Lebenszyklus



## STRATEGIES

- Nicht differenzierende Komponenten wiederverwenden
- **Service-Konvergenz** (ein Service für mehrere Plattformgenerationen)
- **Lösungskonvergenz** (OTA, VOC, Open Source)
- **Effiziente Betriebsabläufe** (Cross-Domain-Services rund um die Uhr)
- **Integrieren von Vernetzung** in Service-Design und -Betrieb
- **Knowledge Graphen** und Digitale Zwillinge



# Wichtige Erkenntnisse für das SDV als Zusammenfassung

## Skalierbarkeit

Entwicklung und Betrieb des Cloud-Ökosystems immer mit der Perspektive auf Millionen immer unterschiedlicherer Fahrzeuge.

## Nachvollziehbarkeit und Konsistenz

Zu jedem Zeitpunkt verwaltbare Anforderungen Stücklisten und konsistenten flottenweite Daten.

## Kollaboration

Konvergenz von Diensten als Maß zur Bewältigung von Komplexität und Abhängigkeiten.

## Von SDV bis hin zum Service-definierten Fahrzeugen

Services steigern den Wert und sind eine Kombination aus Komponenten, Software, Konnektivität und Daten.



Source: Infineon

## Haben Sie Fragen?



**Christer Neimöck**  
Senior Manager SDV / ADAS  
c.neimoeck@t-systems.com  
+49 171 769 61 24

LinkedIn

