



Transformieren Sie Ihr Automobilunternehmen mit Siemens und Accenture

Ein skalierbares Framework für softwaredefinierte Fahrzeuge

SIEMENS | **accenture**

Inhalt

Überblick	3
Womit müssen Automobilunternehmen sich heute auseinandersetzen?	4
Skalierbares und integriertes Framework für die Entwicklung softwaredefinierter Fahrzeuge (SDV)	7
Die Vorteile eines skalierbaren Frameworks für die Entwicklung softwaredefinierter Fahrzeuge	9
Transformation unter Anleitung durch einen vertrauenswürdigen Partner	10

Übersicht

Die Automobilindustrie befindet sich in einem tiefgreifenden, durch Software vorangetriebenen Wandel. Dieser Wandel wirkt sich auf OEMs, etablierte Akteure und das gesamte Ökosystem der Zulieferer aus. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen sie innovativ sein und die Komplexität dieses Wandels meistern.

Orientierung in der Komplexität des Marktes

Die Fahrzeuge werden weiterhin immer komplexer, und Software ermöglicht viele Innovationen. Erstausrüster müssen flexibel sein, um schnell auf neue Marktbedingungen reagieren zu können, was bei den heute üblichen starren Entwicklungsprozessen nicht möglich ist. Für eine maximale Effizienz, um Kosten zu senken und das Marktpotenzial zu optimieren, sollten Automobilunternehmen ihren Entwicklungsansatz überdenken. Da OEMs mit dem Kostendruck des globalen Wettbewerbs zu kämpfen haben, müssen sie ihre Rentabilität steigern, indem sie die Kosten für die Markteinführung von Fahrzeugen senken.

Einführung eines skalierbaren und integrierten Frameworks für die Entwicklung softwaredefinierter Fahrzeuge (SDV)

Da Innovation heutzutage zu einem großen Teil auf Software beruht, ist die Softwareentwicklung entscheidend für den Erfolg von Fahrzeugen. Ein skalierbares SDV Framework ermöglicht die Entkopplung von Software- und Hardwareentwicklung und bietet so die Flexibilität eines stärker softwarezentrierten Lösungsansatzes. Dadurch können Automobilunternehmen ohne negative Auswirkungen auf ihre Gewinnspannen mehrere Technologien integrieren und Updates auf allen Plattformen unterstützen, während gleichzeitig Veröffentlichungsfristen und Qualitätsstandards eingehalten werden. Zugleich werden Risiken gemindert und Möglichkeiten für neue Einnahmequellen geschaffen.

Setzen Sie auf bewährte Partner, um den vollen Mehrwert des SDV-Frameworks zu realisieren

Ein integriertes und skalierbares SDV-Framework benötigt die Unterstützung eines Ökosystems. Gestützt auf führende Branchenerfahrung, ein umfangreiches Lösungsportfolio und fundierte Kenntnisse geschäftlicher Prozesse kann das Team von Accenture und Siemens Transformationsanforderungen frühzeitig erkennen und die passende Technologie einsetzen, um Geschäftsprozesse zu optimieren, die Komplexität von Fahrzeugen zu bewältigen, die Qualität zu verbessern und die Ziele für Markteinführungszeiten zu erreichen. OEMs können mithilfe eines ausführbaren digitalen Zwillings des Fahrzeugs frühzeitig Erkenntnisse gewinnen, redundante Aufgaben mit fortschrittlichen Tools für künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen automatisieren und die Übergabe an die Produktion mit integrierten Fertigungs- und Betriebsmanagementfunktionen optimieren. Zudem stellt das Framework eine cloudbasierte, schnelle, flexible und teamorientierte Umgebung mit unkomplizierten Implementierungsmöglichkeiten bereit und sorgt dadurch für einen nahtlosen und effizienten Übergang.

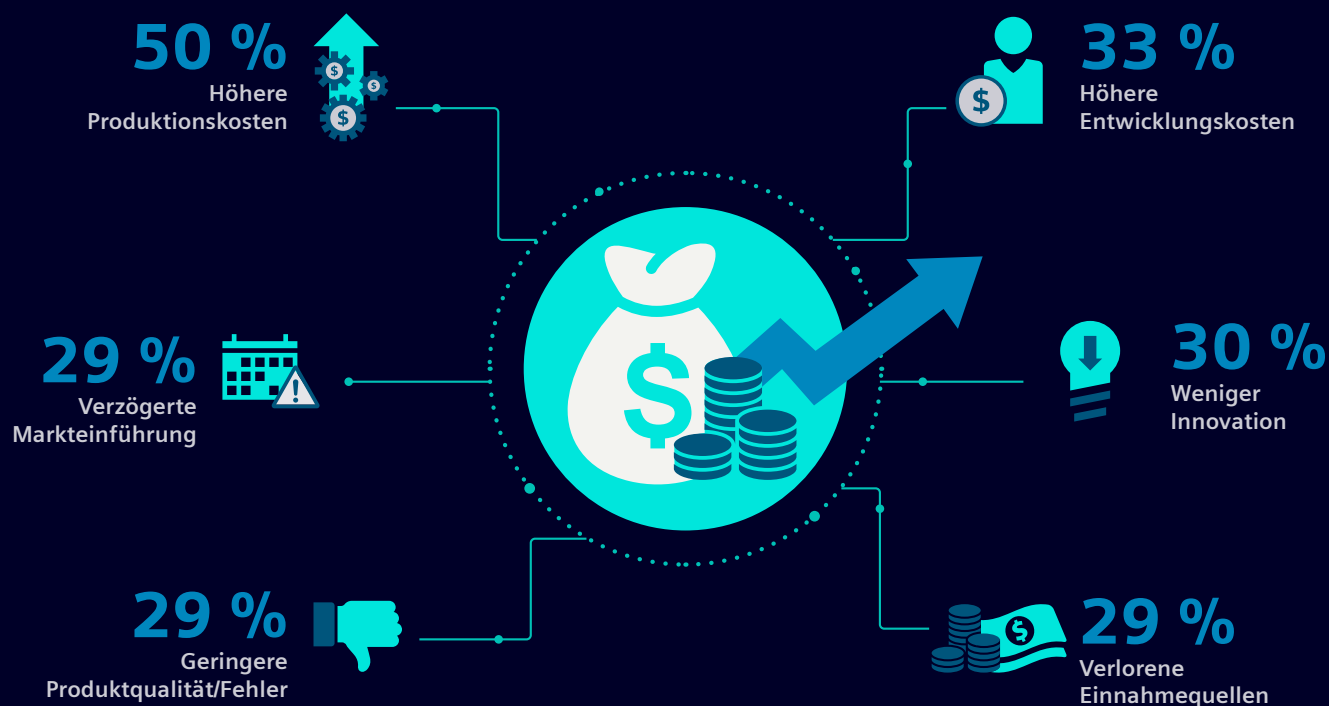
Womit müssen Automobilunternehmen sich heute auseinandersetzen?

Verschiedene Trends haben Auswirkungen nicht nur für OEMs, sondern für das gesamte Ökosystem. Angesichts der engen Margen in der Automobilindustrie sollte jeder Akteur überdenken, wie er in seinen Entwicklungsprozessen diesen Trends gerecht werden und seine Rentabilität verbessern kann.

Wachsende Komplexität

Moderne Fahrzeuge haben sich zu komplexen Systemen aus mechanischen Komponenten, Elektronik und Software entwickelt. Die Fahrzeuge werden weiterhin immer komplexer, und Software ermöglicht viele Innovationen. Die Folge sind noch höhere Anforderungen an die Software.

Traditionelle Entwicklungsmethoden wurden mit Schwerpunkt auf der mechanischen Seite etabliert. In der Regel verfügen Autos über jeweils ein Steuergerät pro Fahrzeugfunktion: Daraus ergibt sich ein Netzwerk von bis zu 150 Steuergeräten in jedem Fahrzeug. Die alte Art und Weise, Fahrzeuge zu entwerfen und zu fertigen, ist unvereinbar mit der Zukunftsvision für Fahrzeuge. Darüber hinaus bergen die fehlende Flexibilität der Entwicklungsverfahren und die Komplexität das Risiko, dass mit neuem Code auch neue Fehler eingeführt werden. Aber es ist schwierig, Probleme zu erkennen, bevor alles zusammengeführt wird. Diese Herausforderungen zu ignorieren hat Kosten für das Geschäft zur Folge (siehe Grafik).¹



Quelle: Tech-Clarity

Alle diese Faktoren schaden der Rentabilität. Da Automobilunternehmen sich gegen globale Konkurrenz behaupten müssen, auch aus Niedriglohnregionen, werden Bemühungen zur Kostensenkung noch wichtiger. Unternehmen, die in ihre Entwicklungsprozesse investieren, werden diese Auswirkungen vermeiden und verschaffen sich Wettbewerbsvorteile.

Qualitätseinbußen durch spätes Erkennen von Problemen

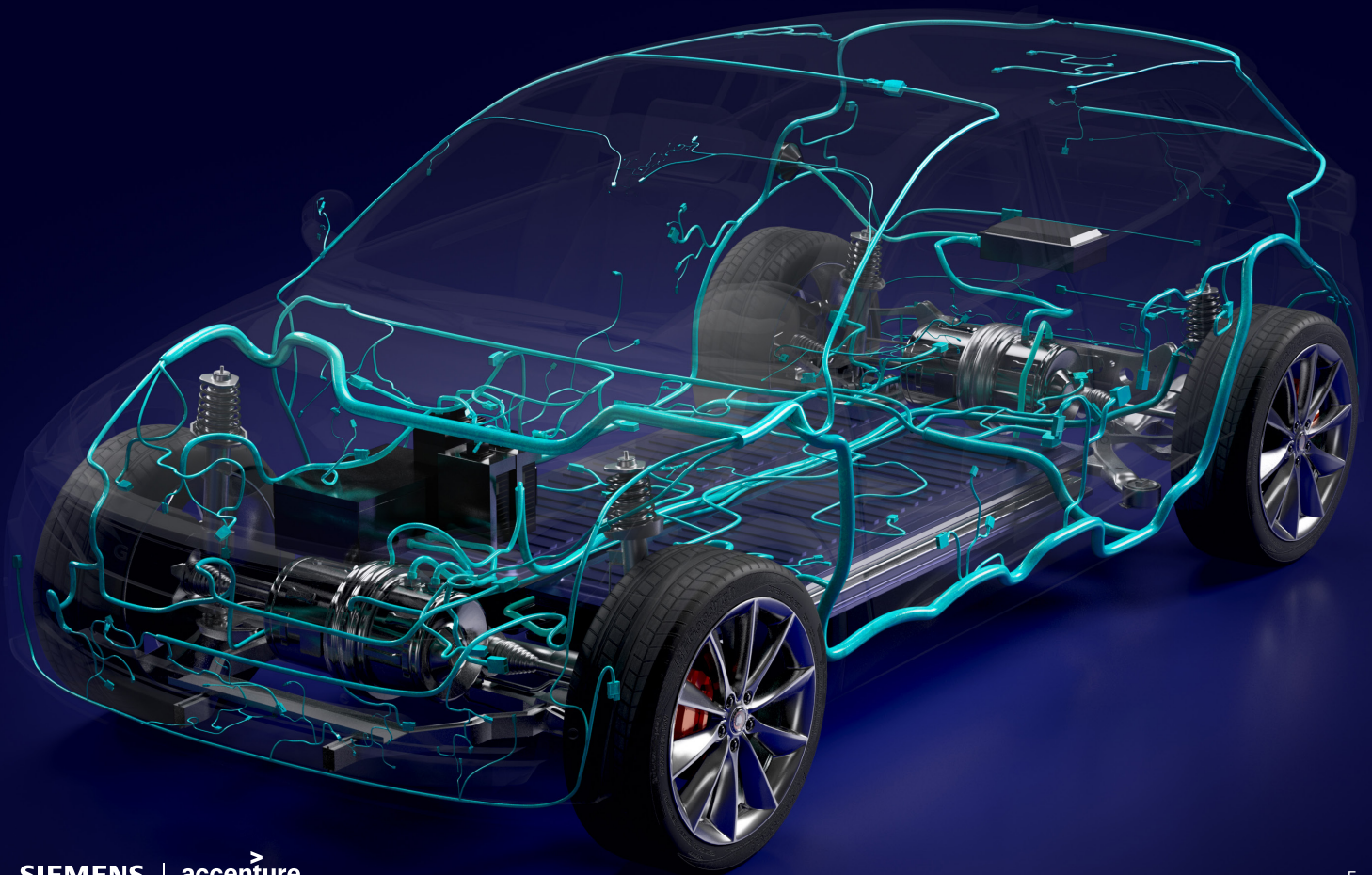
In der Regel sind hardwarebasierte Verifizierungs- und Validierungsprozesse langwierig, laufen langsam ab und lassen sich nicht skalieren. Folglich werden die Verifizierung und Validierung nicht kontinuierlich durchgeführt und Probleme daher nicht sofort erkannt. Zu spät gefundene Probleme sind komplizierter zu beheben, insbesondere wenn Abhängigkeiten zwischen Hardware, die von verschiedenen Lieferanten bezogen wurde, die Ursache der Probleme sind. Das resultiert in weiterer Verschwendung von Ressourcen und sinkender Qualität und dadurch möglicherweise beschädigter Markenreputation.

Kundennachfrage und OTA-Updates

Die Kundennachfrage nach Fahrzeuginnovationen – autonomes Fahren, Elektrifizierung und softwaregestützte In- und Off-Vehicle-Services – hat das Wachstum angekurbelt. Trends entwickeln sich ständig weiter – daher müssen OEMs und Zulieferer flexibel genug sein, um zu reagieren und umzuschwenken, wenn es darum geht, Marktchancen zu nutzen und Gewinne zu maximieren. Diejenigen, die ihre Entwicklungsverfahren nicht modernisieren, sind daher möglicherweise im Wettbewerb benachteiligt und ihre Rentabilität ist gefährdet.

Mobile Geräte haben bei Kunden die Erwartung geschaffen, dass Software einfach über Marktplätze gekauft, aktualisiert und stetig weiterentwickelt werden kann. Dies erwarten sie inzwischen auch von ihren Fahrzeugen. Als Reaktion darauf müssen Fahrzeughersteller die Kundenerfahrung kontinuierlich durch fehlerfreie Funktionen optimieren, die über Over-the-Air-Updates (OTA) bereitgestellt werden. Um sowohl Kunden als auch OEMs einen Mehrwert zu bieten, müssen OTA-Updates Folgendes unterstützen:

- Kauf und Bereitstellung neuer Features und Funktionen
- Anwenden von Sicherheitsfixes und Funktionsupgrades
- Etablierung neuer Umsatzmöglichkeiten durch „New of a Type“-Funktionen





Anforderungen zur Verkürzung der Markteinführungszeit durch frühere Prozessschritte und flexiblen Entwicklungsansatz

Moderne Softwareentwicklung sollte flexibel sein, von der Hardwareentwicklung entkoppelt, mit klar definierten, synchronisierten Übergabepunkten. Ein SDV-Konzept ermöglicht dies und verschiebt die Softwareentwicklung in eine frühere Phase:

- Beseitigung des Hardware-Engpasses: Anstatt einzelne Steuergeräte für jede Funktion zu verwenden, kann Software durch Multi-Core High Performance Compute Units (HPCUs) von der Hardware entkoppelt werden. Dadurch werden wesentlich weniger Steuergeräte benötigt, die Hardware-Gesamtkosten sinken, die Komplexität und das Gewicht werden reduziert und die Kraftstoffeffizienz verbessert sich. Traditionell beruhen Softwaretests auf Hardwareproben, was zu Verzögerungen führt. Da Software nicht länger durch Hardware oder virtualisierte Hardware eingeschränkt wird, können Software-Konstrukteure schnelle Iterationszyklen nutzen, die flexible Methoden ermöglichen. Software, die unabhängig von der physischen Hardware konzipiert ist, vereinfacht die Nutzung und Wiederverwendung über verschiedene Fahrzeugplattformen hinweg, spart Zeit und Kosten und verbessert die Qualität.
- Überwindung von Silos: Derzeit arbeiten zahlreiche Entwicklungsteams voneinander abgeschottet, jedes mit eigener Softwarearchitektur, eigenen Betriebssystemen und eigener Middleware. Diese Fragmentierung schränkt die Flexibilität ein und erhöht die Risiken bei Software-Updates, da es zu zusätzlichen Kosten, Verzögerungen und Fehlern kommen kann, besonders wenn Konstrukteure die Auswirkungen über verschiedene Plattformen hinweg nicht überblicken können. Wenn Unternehmen hingegen den Integrationsaufwand gering halten und Nachbesserungen in späten Phasen vermeiden können, steigern sie nicht nur ihre Effizienz erheblich, sondern erzielen auch schneller Erträge aus ihren Entwicklungsinvestitionen.

Skalierbares und integriertes Entwicklungsframework für softwaredefinierte Fahrzeuge (SDV)

Um erfolgreich von einem hardwarezentrierten auf einen softwarezentrierten Lösungsansatz umzusteigen, müssen Automobilunternehmen strenge Grundsätze für die Konstruktion von Software befolgen. Sie müssen mehreren Softwareentwicklern – darunter sowohl interne Teams als auch externe Partner – ermöglichen, parallel zu arbeiten und rasche Verbesserungen durchzuführen. Siemens und Accenture empfehlen die Einführung eines skalierbaren Entwicklungs-Frameworks für softwaredefinierte Fahrzeuge als durchgängige Lösung – von der ersten Idee bis zur Produktion. Dies bietet Folgendes:

- **PLM als Backbone, ALM für Software und Model-based Systems Engineering (MBSE) für eine lückenlose Nachverfolgbarkeit von der Anforderungsphase bis zur Testdurchführung**

Die Siemens Xcelerator-Plattform stellt die passenden Software-Werkzeuge und Prozesse bereit, um Entwicklungsteams zu stärken. Mit den Funktionen der Siemens Xcelerator-Plattform zur Virtualisierung, zum digitalen Zwilling und zur Simulation erhalten die Ingenieure eine vollständige Systemansicht mit lückenloser Rückverfolgbarkeit. Jeder Konstrukteur arbeitet weiterhin in einer auf seine Bedürfnisse zugeschnittenen Umgebung, behält dabei aber den Überblick über die Arbeit anderer Konstrukteure, auch aus anderen Fachbereichen. Dadurch entsteht zudem eine zentrale Informationsquelle (Single Source of Truth) und niemand verschwendet Zeit mit veralteten Daten. Auch das Fehlerrisiko ist geringer, da aktuelle Daten im Kontext betrachtet werden können, was zu fundierteren Entscheidungen führt.

Darüber hinaus unterstützt die End-to-End-Rückverfolgbarkeit die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften. Konstrukteure können nachvollziehen, welcher programmierte Code oder welches Teilsystem die gesetzlichen Vorschriften erfüllt und welcher Test dies validiert. Dieses Maß an Rückverfolgbarkeit reduziert den Aufwand und die Zeit, die mit der Berichterstattung über die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften verbunden sind, drastisch. Die Rückverfolgbarkeit trägt auch zur Lösung potenzieller Cybersicherheitsprobleme bei, indem sie es Konstrukteuren ermöglicht, betroffenen Code schnell zu erkennen und Patches nahtlos zu implementieren, sodass die Endbenutzer nur die für sie relevanten Updates erhalten.

- **Funktionen zur Entwicklung der zugehörigen mechanischen sowie Elektro- und Elektronik-Hardware parallel zur Software**

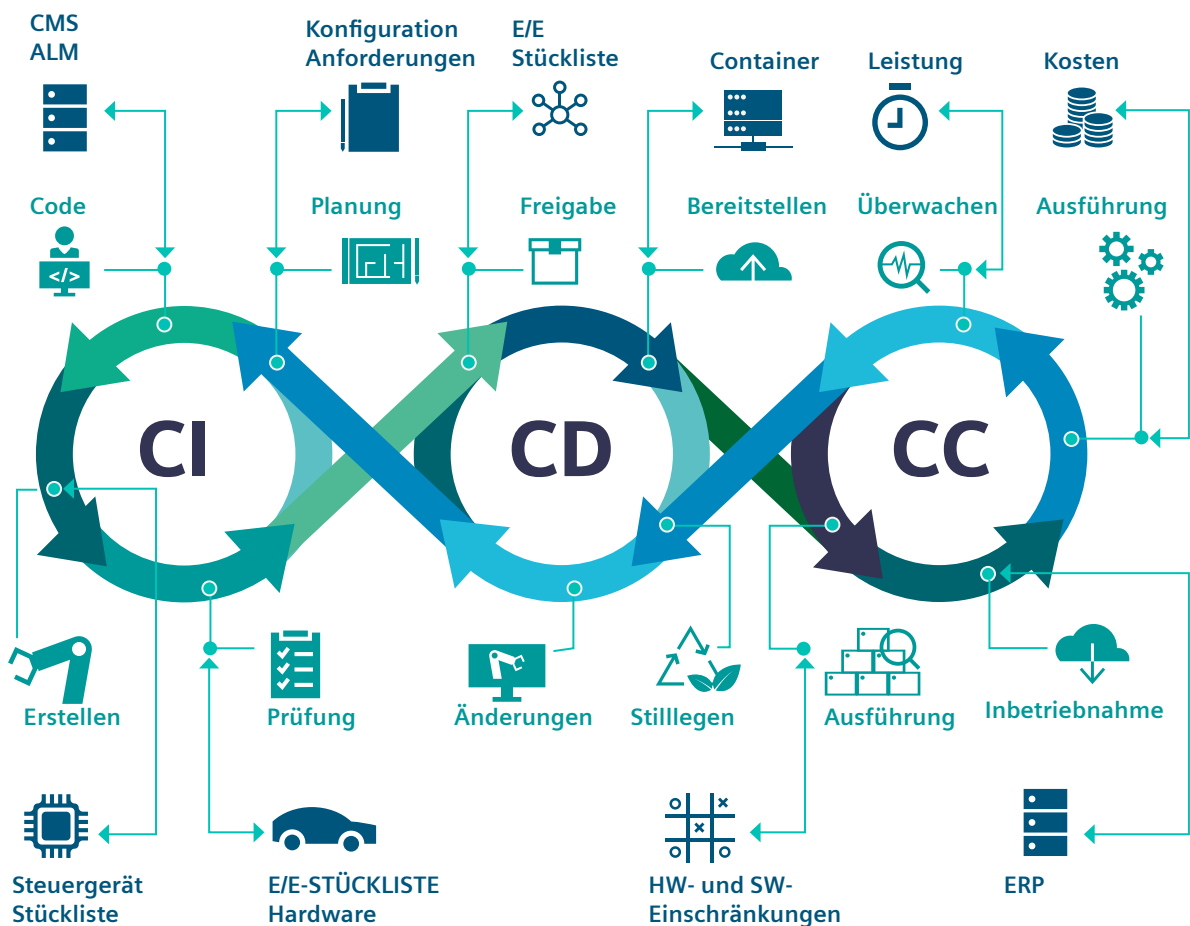
Durch den simultanen Ansatz, den die Siemens Xcelerator-Plattform ermöglicht, wird die Software nicht länger durch Hardware-Einschränkungen ausgebremst. Dies führt zu einer erheblichen Verkürzung der Entwicklungszeit und Senkung der Kosten und ermöglicht zugleich die Zusammenarbeit, sodass immer das gesamte Team mit aktuellen Konstruktionen und Daten arbeitet. Die Entkopplung von der Hardware ermöglicht es Software-Konstrukteuren, in schnellen Iterationen innovativere Lösungen zu entwickeln.

- **Simulations- und Testfunktionen, einschließlich SiL und HiL, ermöglichen es, durch kontinuierliches Testen und Validieren Probleme frühzeitig zu erkennen**

Simulations-, Software-in-the-Loop- (SiL) und Hardware-in-the-Loop-Funktionen (HiL) ermöglichen Tests in einer virtuellen Umgebung. Ohne die Kosten für physische Prototypen in Kauf nehmen zu müssen, können Konstrukteure zahlreiche Szenarien durchspielen und die aus den Tests gewonnenen Erkenntnisse zur Verbesserung ihrer Konstruktionen nutzen. Diese Fähigkeiten sind besonders wichtig für Innovationen wie modernste Fahrerassistenzsysteme (ADAS).

- **Kontinuierliche Integration, Bereitstellung und Inbetriebnahme**

Siemens Xcelerator ist eine End-to-End-Plattform handelt und unterstützt daher ein kontinuierliches Framework, das einen flexiblen Lösungsansatz für softwaredefinierte Fahrzeuge mit schnellen Iterationen ermöglicht, der Innovationen in die Fahrzeuge von morgen bringt.

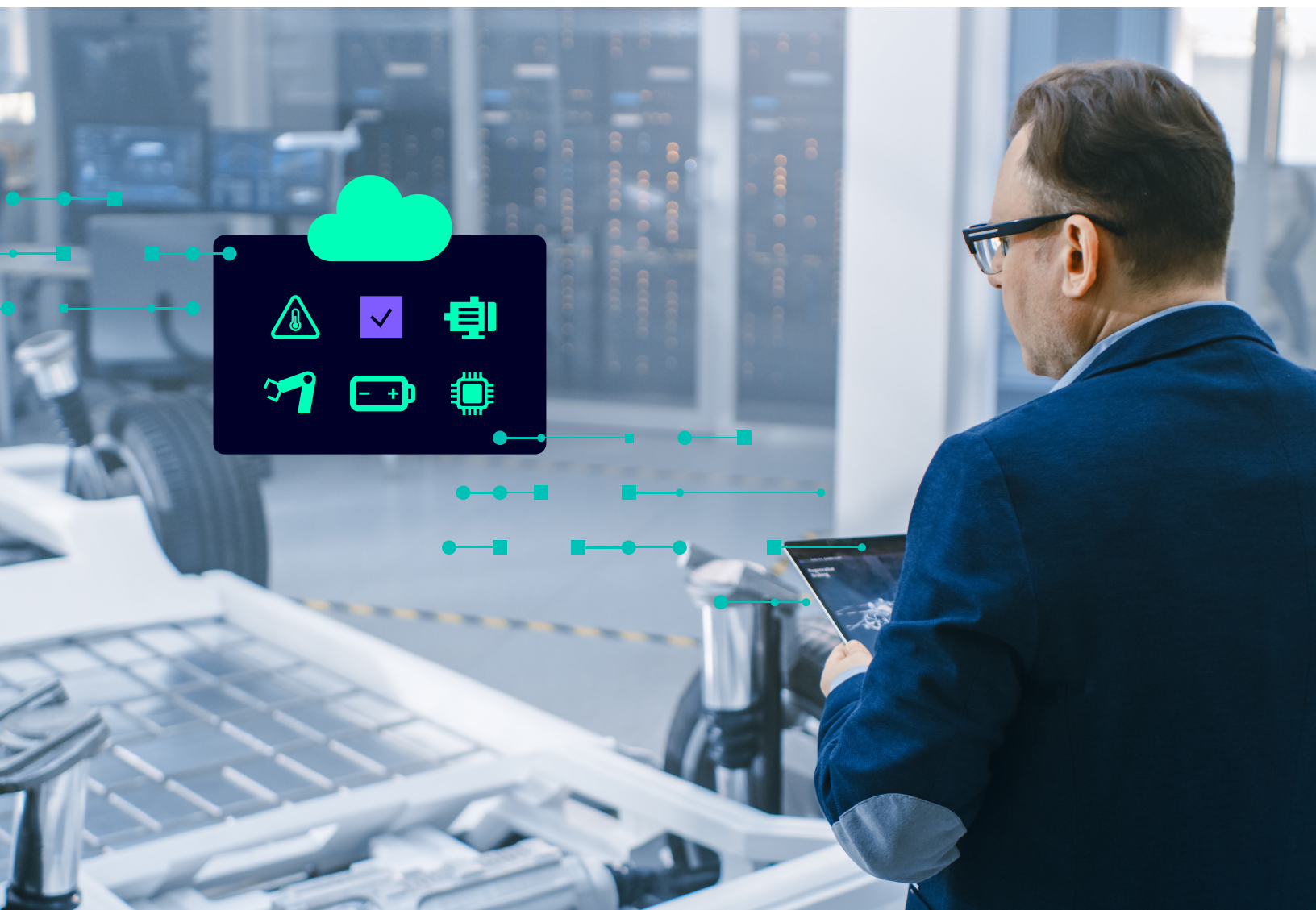


Das Framework schafft einen digitalen roten Faden zur Verwaltung des gesamten Lebenszyklus, von den Anforderungen über das Konzept, die Konstruktion, die Entwicklung, den Test und die Produktion bis hin zu zukünftigen Updates.

Die Vorteile eines skalierbaren Frameworks für die Entwicklung softwaredefinierter Fahrzeuge

Mit diesem zukunftsweisenden Framework können Unternehmen der Automobilindustrie die Anforderungen ihrer Kunden gezielt umsetzen. Aufgrund seiner erheblichen Vorteile können Unternehmen:

- Frühzeitige Erkenntnisse aus einem ausführbaren digitalen Zwilling des Fahrzeugs gewinnen
- Redundante Aufgaben mithilfe von Tools für künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen automatisieren
- Die Übergabe an die Produktion mit integrierten Fertigungs- und Betriebsmanagementfunktionen optimieren
- Von einer cloudbasierten, schnellen, flexiblen und kollaborativen Umgebung mit einfachen Implementierungsoptionen profitieren
- Vorhandene Tools und Daten gemäß der Verpflichtung zu Offenheit und Unterstützung der Branchenstandards (AUTOSAR, OSLC, UML, SysML 2.0 und andere) nutzen und erweitern
- Produktqualität dauerhaft gewährleisten
- Nachhaltigkeit durch positive Kundenerlebnisse sicherstellen

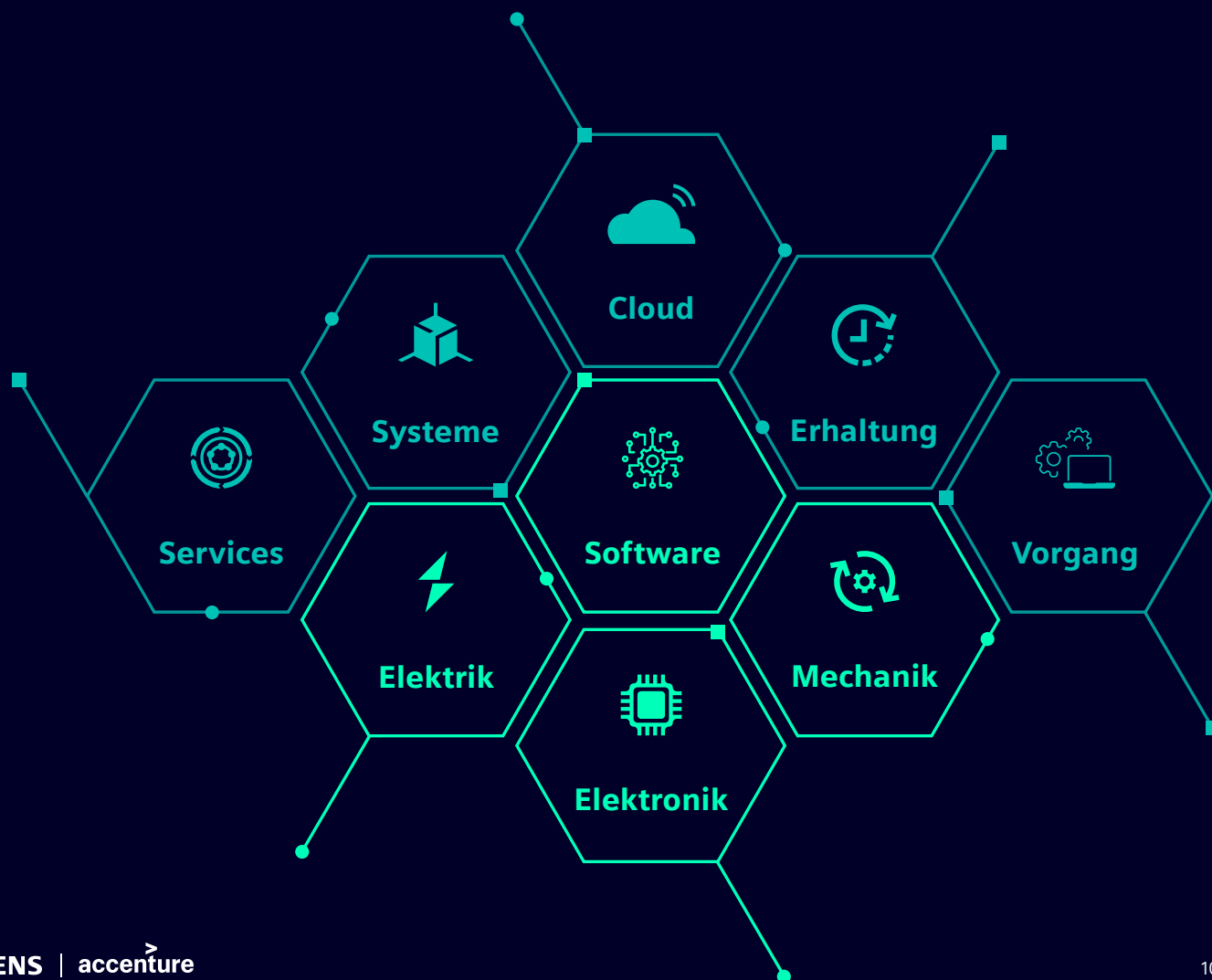


Transformation unter Anleitung eines vertrauenswürdigen Partners

Die Transformation wird zwar bedeutende Vorteile mit sich bringen, etwa wenn es um Effizienz und Gewinnspannen geht, aber es ist eine Herausforderung, diese Vorteile voll auszuschöpfen, ohne dabei bestehende Umsatzquellen zu gefährden. Das Team von Accenture blickt auf eine lange Geschichte mit Erfahrung und Erfolg bei komplexen Transformationsprojekten zurück und kann fundierte Kenntnisse der Geschäftsprozesse von Automobilunternehmen vorweisen. Siemens verfügt über ein umfangreiches Portfolio an Automatisierungs-, Konstruktions- und Fertigungslösungen. Siemens Xcelerator ist bei OEMs und Zulieferern als digitale Plattform weithin anerkannt und wird von ihnen übernommen. Die Zusammenarbeit ermöglicht den miteinander verbundenen Teams:

- Beschleunigte Wertschöpfung mit einem optimierten Lösungsansatz
- Transformation auf die richtige Art und Weise, entsprechend den spezifischen Bedürfnissen, Herausforderungen und Zielen jeder Organisation.
- Festlegen der richtigen Key Performance Indicators (KPIs), um die Geschäftsergebnisse zu messen und die erwarteten Leistungsverbesserungen sicherzustellen

Wenn Sie mehr über die Zusammenarbeit von Siemens und Accenture in der Automobilbranche erfahren möchten, insbesondere darüber, wie unsere Lösung den Unternehmen helfen kann, mehr aus ihrem Technologiebestand herauszuholen, besuchen Sie uns unter: [Partnerschaft Siemens + Accenture | Siemens Software](#) und sehen Sie sich ein [kurzes Video zu Software Defined Vehicle | Industry X Assets](#) an.



Siemens Digital Industries

Nord-, Mittel- und Südamerika: +1 314 264 8499

EMEA: +44 (0) 1276 413200

Asien-Pazifik: +852 2230 3333

Über Siemens Digital Industries Software

Siemens Digital Industries Software unterstützt Unternehmen jeder Größe bei der digitalen Transformation mit Software, Hardware und Services der Siemens Xcelerator Business-Plattform. Die Software von Siemens und der umfassende digitale Zwilling ermöglichen es Unternehmen, ihre Entwurfs-, Konstruktions- und Fertigungsprozesse zu optimieren, um die Ideen von heute in nachhaltige Produkte der Zukunft zu verwandeln. Vom Chip bis zum Gesamtsystem, vom Produkt bis zum Prozess, über alle Branchen hinweg. Siemens Digital Industries Software – Accelerating transformation.

Über Accenture

Accenture ist ein führendes globales Dienstleistungsunternehmen, das weltweit führende Unternehmen, Regierungen und andere Organisationen beim Aufbau ihrer digitalen Systeme, bei der Optimierung ihrer Betriebsabläufe, bei der Beschleunigung des Umsatzwachstums und bei der Verbesserung der Dienstleistungen unterstützt - und so schnell und in großem Umfang einen greifbaren Wert schafft. Wir sind ein talent- und innovationsorientiertes Unternehmen mit 774.000 Mitarbeitenden, die Kunden in mehr als 120 Ländern betreuen. Technologie steht heute im Mittelpunkt des Wandels, und wir gehören zu den weltweit führenden Unternehmen, die diesen Wandel durch starke Ökosystembeziehungen voranzutreiben. Wir kombinieren unsere technologische Stärke mit unübertroffener Branchenerfahrung, funktionaler Expertise und globaler Lieferfähigkeit. Dank unseres breiten Spektrums an Dienstleistungen, Lösungen und Ressourcen in den Bereichen Strategy & Consulting, Technology, Operations, Industry X und Accenture Song sind wir auf einzigartige Weise in der Lage, schnell greifbare Ergebnisse zu erzielen. Diese Fähigkeiten, zusammen mit unserer Kultur des gemeinsamen Erfolgs und unserem Engagement für die Schaffung eines umfassenden Mehrwerts, ermöglichen es uns, unseren Kunden zum Erfolg zu verhelfen und vertrauensvolle, dauerhafte Beziehungen aufzubauen. Wir messen unseren Erfolg an dem Gesamtwert, den wir für unsere Kunden, uns selbst, unsere Aktionäre, Partner und Gemeinschaften schaffen. Besuchen Sie uns unter www.accenture.com.

Co-Autoren:

Amarnath Bharadwaj, Managing Director, NA Software Defined Vehicles Lead, Industry X bei Accenture

Liam Friel, Managing Director, Connected Products & Services Lead, Industry X bei Accenture

Nand Kochhar, Vice President, Automotive and Transportation Industry bei Siemens Digital Industries Software

Hans-Jürgen Mantsch, Director SDV & MBSE, Systems and Software Engineering bei Siemens Digital Industries Software

Besonderer Dank gilt den Mitwirkenden an diesem White Paper: Jürgen Reers, JingJing (Lily) Fu, Michael Severson, Meera Menezes, Kate Lampe, Michelle Boucher

Referenzen

1. Boucher, Michelle, „How to Improve Multi-Disciplinary Project Performance with Model-Based Systems Engineering (MBSE)“ (Wie man die multidisziplinäre Projektleistung mit Model-Based Systems Engineering (MBSE) verbessert), *Tech-Clarity*, 2022.