



V1.0 | 2016-04-29

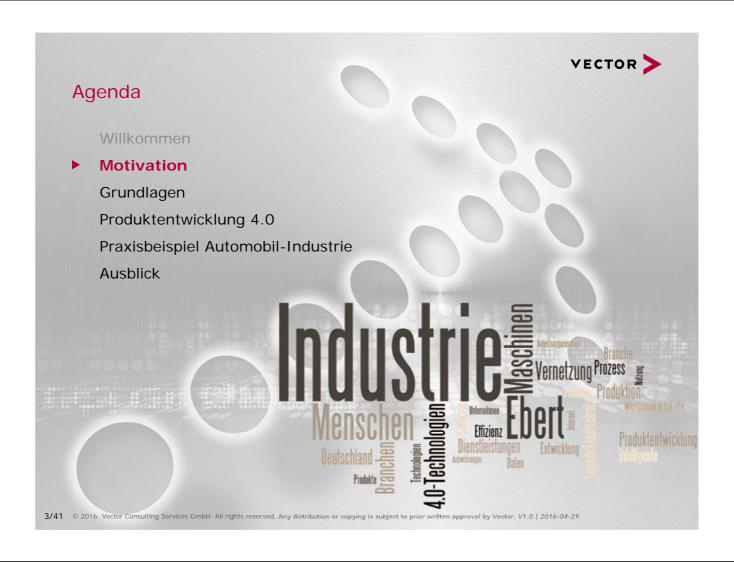
Willkommen

Vector Consulting Services

- ... unterstützt Kunden weltweit bei der Optimierung ihrer Produkt-Entwicklung und IT sowie mit Interim-Management
- ... mit Kunden wie Accenture, Audi, BMW, Bosch, Daimler, Huawei, Hyundai, IBM, Lufthansa, Munich RE, Porsche, Siemens, Thales, Toyota und ZF
- ... ist als Vector Gruppe weltweit vertreten mit 1500 Mitarbeitern und über 300 Mio. € Umsatz
- ... wächst und bietet attraktive Arbeitsplätze für Absolventen und Berufserfahrene
- www.vector.com/consulting







VECTOR > Motivation

Märkte: Vernetzte Geschäftsmodelle

"Die Kunden diktieren Preissenkungen von über 10% pro Jahr an die Anbieter in Technologiemärkten."

"Die Nutzer erwarten passgenaue Lösungen, die exakt ihren Bedürfnissen genügen und ständig aktualisiert werden."

"Wir wollen, dass unsere Partner unser Denken herausfordern, und nicht nur Bestellungen aufnehmen. Sie müssen dazu unsere Geschäftsstrategie so gut verstehen wie wir."

> "Unsere Lieferanten müssen uns helfen, **ein** Geschäftsmodell zu entwickeln, das in Einklang mit unserer Strategie steht. Dann müssen sie uns helfen, es umzusetzen und in einigen Fällen auch durchgängig zu betreiben – mit Ergebnisbeteiligung"



Produkte: Vernetzte Lösungen













Komponenten

Systeme

Infrastruktur

1980 2000 2020

5/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Motivation



Industrie 4.0 – Wertorientierung

Positionierung

Smartphone mit gutem Design, akzeptabler Qualität und abgesicherten Lieferprozess für Inhalte.

Strategische Betrachtung

Neues Geschäftsmodell. Basiert auf ständig neuen, modischen Geräten. Gebühr für Inhalte.

Einnahmen werden sofort reinvestiert, um neue Bedürfnisse in sehr kurzen Zeitraten zu fördern und zu bedienen.

Zuverlässige Technologie. Verbesserung dessen, was es bereits gab. Qualität, wo es der Kunde spürt.

Innovatives Marketing. Neudefinition eines bereits aufgeteilten Markts. Ökosystem. Produkt ist Kult





Industrie 4.0 – Produktentwicklung

- ▶ Smarte Vernetzung von Software, Mechanik und Elektronik führt zu neuen Technologien, Geschäftsmodellen und Arbeitsweisen
- Smarte Produkte: Produkte werden befähigt, sich an ändernde Umgebung und Nutzung anzupassen
- ▶ Smarte Produktionssysteme: Überwachte und konfigurierbare Produktionssysteme ermöglichen ressourceneffiziente Produktion und individuelle Produkte
- ▶ Smarte Umgebungen: Vernetzte Systeme kommunizieren miteinander und tauschen Informationen aus



7/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Motivation

VECTOR >

Industrie 4.0 – Herausforderungen

Innovation...

Galaxy S - 20 Million

Galaxy S2 - 40 Million

Galaxy S4 - 100 Million

Galaxy S6 - >200 Million

...Komplexität

THE WALL STREET JOURNAL.

The recall rate of cars is exploding. In 2014 5 times the number of sold cars are recalled in the same timeframe.

Forbes



Unlike the awkward-looking first Google cars, the incumbent automotive companies, are showing concept vehicles that just look like cars.

Money

50% of the recalls are due to software problems.

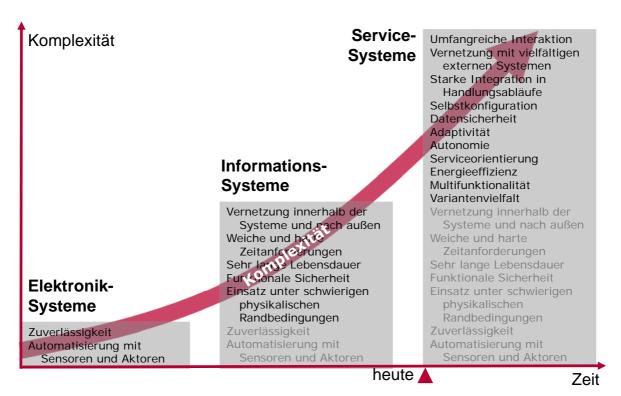
"At Apple, we are committed to world-class products. With the launch of our new maps we could not keep this commitment. We will do everything possible to make maps better.

Tim Cook, CEO





Wachsende Komplexität durch vernetzte Systeme ...



9/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Motivation



... erzeugt wachsende Kompetenz-Lücke

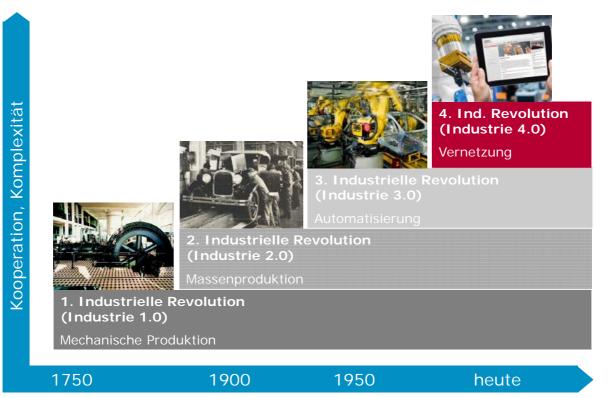
Geschäftsprozesse Umfangreiche Interaktion Vernetzung mit vielfältigen ▶ Vernetztes Zusammenarbeiten externen Systemen Starke Integration in ▶ IT-Expertise Handlungsabläufe Selbstkonfiguration Wissensmanagement Datensicherheit Adaptivität ▶ Soft Skills Autonomie Serviceorientierung Energieeffizienz Multifunktionalität Variantenvielfalt Vernetzung innerhalb der Vernetzung innerhalb Systeme und rach außen Systeme und p Weiche und hat?
Zeitanfc verungen
Sehr land Lebensdauer
Fun Sonale Sicherheit Weiche und ige Lebensdauer anktionale Sicherheit Einsatz unter schwierien physikalischetenzen Rankomungen Einsatz unter schwierigen physikalischen Zuverlässigkeit Zuverlässigkeit Automatisierung mit Automatisierung mit Sensoren und Aktoren Sensoren und Aktoren Sensoren und Aktoren



Motivation



Industrie 4.0 im geschichtlichen Kontext





Terminologie

"Industrie 4.0"

- ▶ Vernetzung von Menschen, Produkten und Systemen, um dynamisch, selbstorganisierend und unternehmensübergreifend Wert zu schöpfen.
- Horizontale Integration durch Verknüpfung von Marketing, Produktentwicklung, Produktion und (neuen) Dienstleistungen
- Vertikale Integration durch Vernetzung entlang der Lieferkette und neue Ökosysteme
- ▶ Benötigt eine "Produktentwicklung 4.0": Virtuell, Geschäftsmodell-orientiert, Ökosysteme, digitalisiert über Funktionen und Prozessgrenzen hinweg

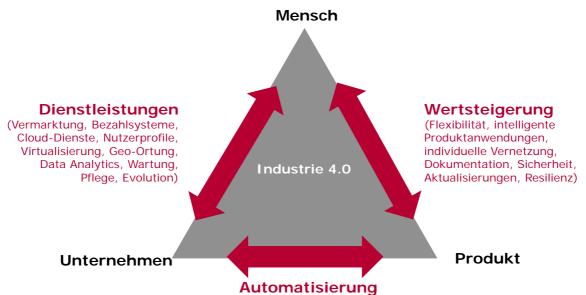


13/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Grundlagen

VECTOR >

Industrie 4.0 – Referenzmodell



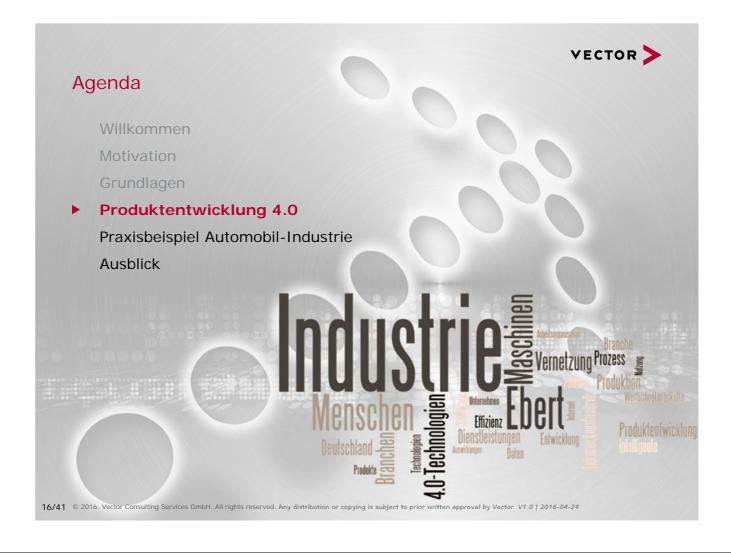
(Produktion, Logistik, Effizienz, Qualität, Produktdaten, Anwendungsplattformen, Diagnose, Prädiktive Modelle, Fernwartung, Fehlerbehebung, neue Funktionen, Sicherheit,)



Produkt-Lebenszyklus – Referenzmodell



15/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29





Industrie 4.0 und Produktentwicklung – Motivation

Heute: Lieferkette

Let the Shop come to the People!



Morgen: Produktentwicklung

Let the Workplace come to the Engineers!



17/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Mittagessen

Produktentwicklung 4.0



Aktuelle Herausforderungen: Mensch

Methodik

- Prozesslücken
- Werkzeugabhängigkeit
- Unflexibel

Technische Lösungen erarbeiten; Projektmeeting

Systeme hochfahren; Telefonate, E-Mails; Aktualisierte Planung

Werkzeuge

- Daten-Silos
- Isolierte Applikationer
- Statische Infrastruktur

- Arbeitsorganisation
- Verantwortungsinseln
- ▶ Physische Präsenz
- Ungenutzte Kompetenzen

Telefonat mit Lieferanten

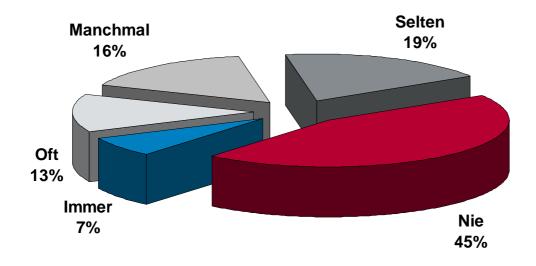
> Auswärtstermin am Produktionsstandort; Klärung technischer Details mit Fertigung

Mails zuhause und kein Ende...



Aktuelle Herausforderungen: Produkt

Welche Features werden als nützlich betrachtet?



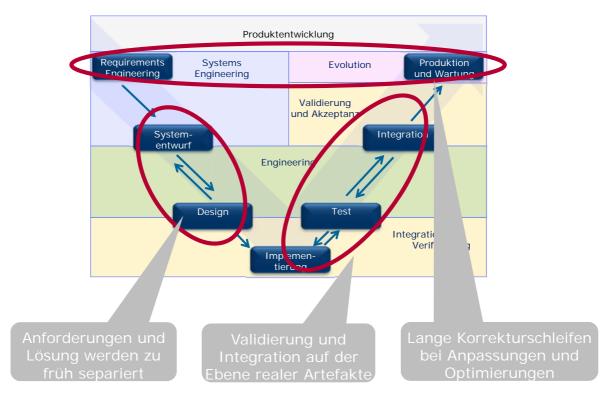
Quelle: Ebert 2014 (mit Beispielen aus Automotive, Bahn, IT), Standish Group 2009

19/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Produktentwicklung 4.0



Aktuelle Herausforderungen: Unternehmen

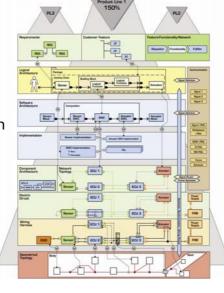




Industrie 4.0 und Produktentwicklung

Arbeitsorganisation

Flexible
Produktentwicklung
durch virtuelles
Engineering mit
anpassbaren
Methoden-Baukästen
und unterstützenden
ALM/PLM Werkzeugen



Informationstechnik

Geschäftsprozessübergreifende Verwaltung von standardisierten Produktdaten über Systemgrenzen hinweg, durch den gesamten Lebenszyklus

Interdisziplinarität

Kollaboration von Fachleuten über Standorte und Unternehmensgrenzen hinweg

Kompetenzen

Wissensmanagement und lebenslanges Lernen, flexibel und situativ angepasst.

21/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Produktentwicklung 4.0

VECTOR >

Beispiel: Virtual Engineering

Methodik

- Selbstoptimierend
- Toolübergreifend
- Benutzer/Task-Angepasst

mit der virtuell anwese als Augmented Lunch **Arbeitsorganisation**

- Ubiquitär
- Dynamisch
- Interdisziplinar

Systementwicklung in der Project Cloud; Physische und virtuelle Präsenz im Mix



Interaktiver Chat m Lieferanten

Virtuelle Besprechung mit Produktion; Fortsetzung des Meetings im Homeoffice und geführter Integrationstest.

Audio-Briefing;
Ausgewählte Artikal zum

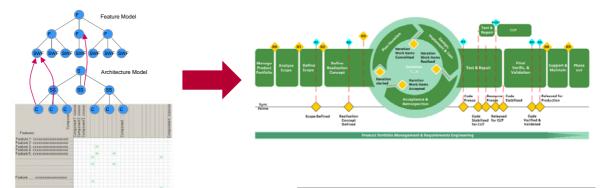
Werkzeuge

- Leicht erlernbar, bedienbar
- Endgeräte-unabhängig
- Proaktive Unterstutzung

Proaktives Zeitmanagement und Feierabend



Projektbeispiel: Medizintechnik



Innovative Produktentwicklung

- Virtuelle Entwicklung klinischer Workflows
- Scrum-basierte agile
 Systementwicklung
- Integration von Feature-Modell und Architektur

Nutzen

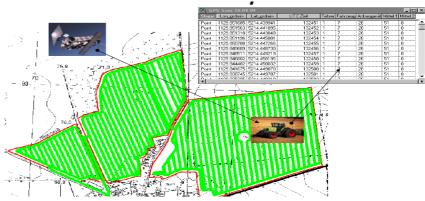
- 25% Reduzierung der Kosten durch Nacharbeiten aufgrund zu langer Korrekturzyklen
- Weniger künstliche Schnittsteller mit "Ping-Pong-Effekt"
- Ca. 20% Kostenreduzierung der Lebenszykluskosten durch Concurrent Virtual Engineering

23/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Produktentwicklung 4.0

VECTOR >

Projektbeispiel: Landwirtschaft

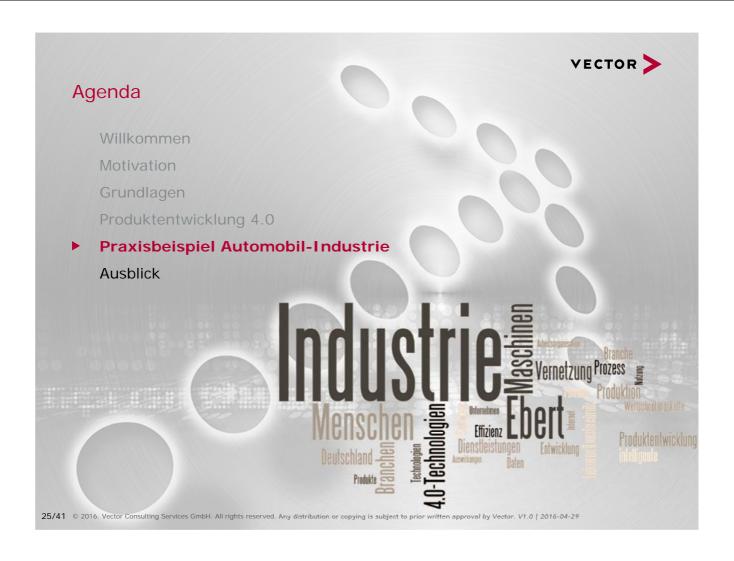


Innovative Produktentwicklung

- Integration von Geschäftsprozessen mit physikalischen Prozessen
- Kopplung von Unternehmens-IT mit Fahrzeugfunktionen
- Nutzung externer Cloud-Dienste (z.B. Geodaten, Diagnose)

Nutzen

- Effizienzsteigerung durch Fahrwegoptimierung
- Kostenreduzierung durch
 Fehlerdiagnose und präventive
 Wartung



Praxisbeispiel Automobil-Industrie



Automobil-Industrie: Hauptantrieb für Industrie 4.0

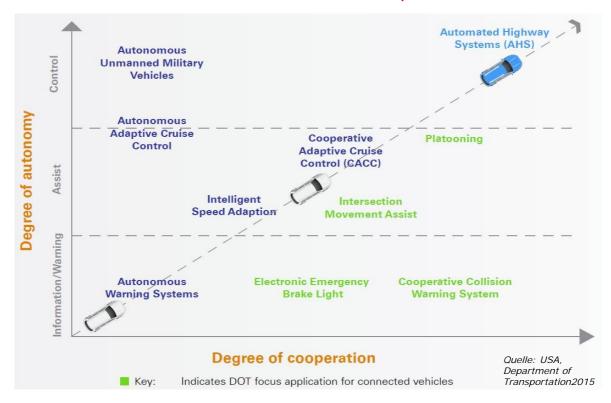
Automobile Megatrends verändern unsere Gesellschaft fundamental:

- ► Intelligente Mobilitätskonzepte und neue Geschäftsmodelle
- Ökologische Lösungen und zunehmende Vernetzung
- Größte Innovationsgeschwindigkeit aller Branchen
- "Wir erfinden gerade das Automobil neu"





Automobil-Industrie: Innovation und Komplexität

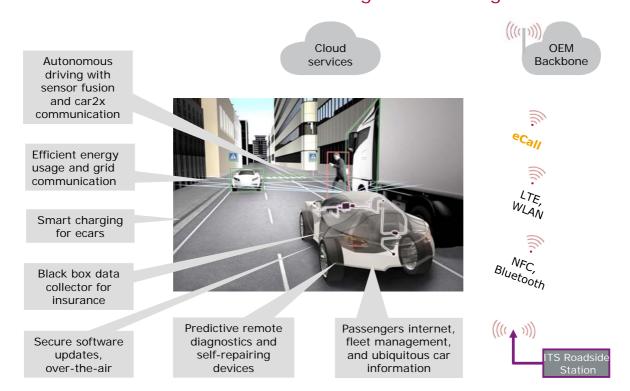


27/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Praxisbeispiel Automobil-Industrie



Industrie 4.0 und Produktentwicklung: Anforderungen





Industrie 4.0 und Produktentwicklung: Beispiel Fahrerassistenz





29/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Praxisbeispiel Automobil-Industrie



Industrie 4.0 und Produktentwicklung: Safety und Security

	S1				S2				S3			
	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
C1	-	-	-	-	-	-	-	Α	-	-	Α	В
C2	-	-	-	Α	-	-	Α	В	-	Α	В	С
С3	-	-	А	В	-	А	В	С	А	В	С	D



Beispiel: Fensterheber Gefahr: Einklemmen von

Gliedmaßen

Safety-Ziel: Ungewolltes Schließen vermeiden



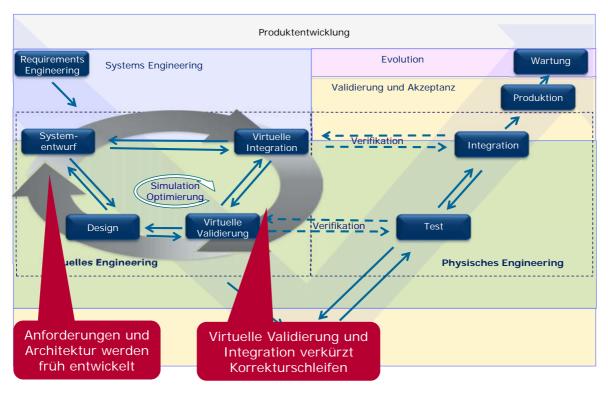
Beispiel: Infotainment Gefahr: Ungewollte Erhöhung der Lautstärke Safety-Ziel: Lautstärkesprünge vermeiden



Beispiel: Notbremsfunktion Gefahr: Plötzliches Bremsen während der Fahrt Safety-Ziel: Ungewollte Vollbremsung vermeiden



Industrie 4.0 und Produktentwicklung: ALM / PLM



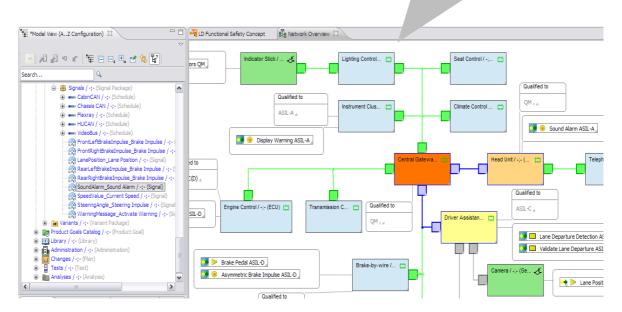
31/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Praxisbeispiel Automobil-Industrie



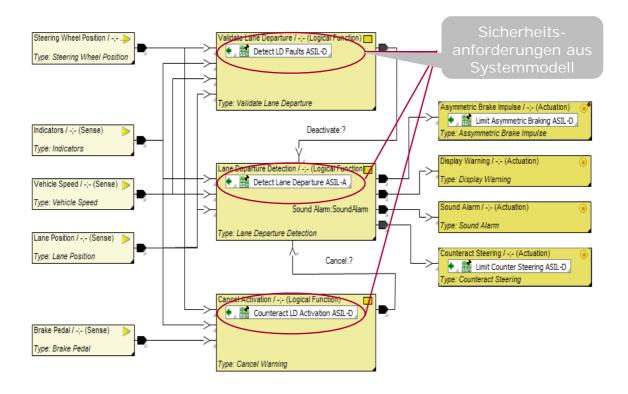
Industrie 4.0 und Produktentwicklung: Virtueller Entwurf

Durchgängiges Sicherheitskonzept auf Basis von ISO 26262, IEC 61508





Industrie 4.0 und Produktentwicklung: Virtueller Prototyp



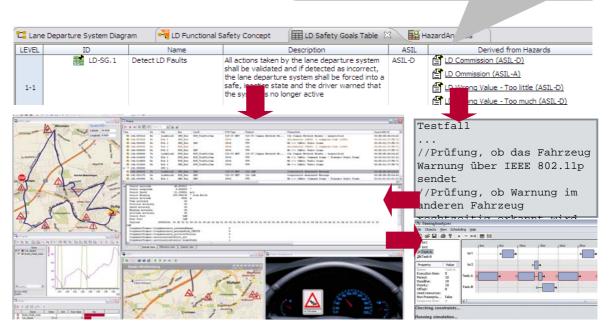
33/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Praxisbeispiel Automobil-Industrie



Industrie 4.0 und Produktentwicklung: Validierung

Virtueller Test der E2E Absicherung im simulierten Prototyp mit MIL/HIL





Industrie 4.0 und Produktentwicklung: Herausforderungen

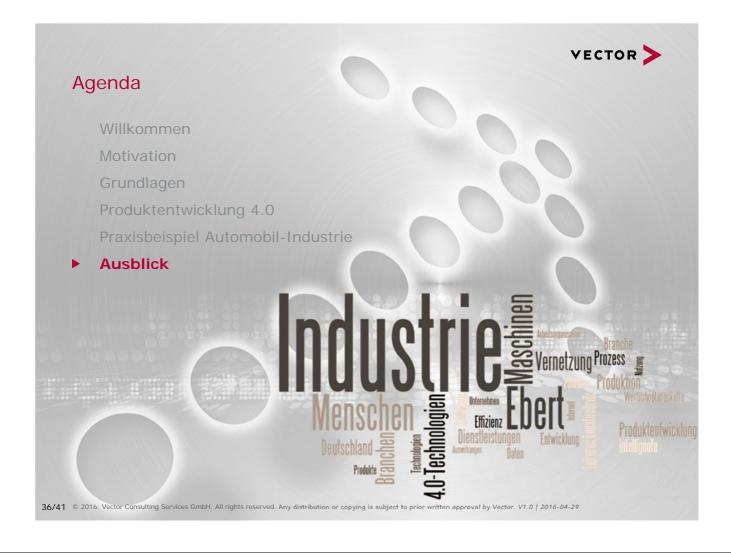
Ziele Automobil-Industrie

- Innovative Funktionen
- ▶ Neue Geschäftsmodelle
- Ökologische Lösungen: Effizienz, Antrieb, keine unnötigen Fahrten
- Sicherheit, geringere Unfallrisiken
- Intermodale Lösungen: Das Ziel ist das Ziel, nicht der Weg
- Optimale Zeitnutzung
- Weniger Stau

Impulse für die Entwicklung

- Vernetzung beherrschen
- ► Ethische Fragen: Angst vor Kontrollverlust, Bewertung kritischer Situationen
- Sicherheitsrisiken durch fehlerhafte Systeme und Cyber-Kriminalität
- Risiken durch unzureichende Wartung
- Notwendigkeit für Kontrollen und Governance
- Informationssicherheit und Datenschutz

35/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29





Herausforderungen an die Produktentwicklung

Märkte

- Greifbarer Nutzen (Performanz, Innovation, Sicherheit, Nachhaltigkeit, Kosten)
- Globalisierung (Wertschöpfung, Wettbewerb)
- Komplexität
 (Vernetzung,
 Individualisierung,
 Varianz, kurze
 Lebenszyklen)

Produktentwicklung

- Mensch: Kompetenzmanagement, lebenslanges Lernen, demografische Anpassungen, interdisziplinäre kollaborative Teams
- ▶ Unternehmen: Virtual Engineering, Industrie 4.0 (Integration von Produktentwicklung, Produktion, Wartung), Effizienz, Governance, innovative Geschäftsmodelle, Dienstleistungssysteme
- ▶ Produkt: Qualität, Vernetzung, Autonomie, kooperierende Systeme, intelligente Maschinen, Resilienz, Ressourcen-Optimierung, Mensch-Maschine Schnittstelle



Ausblick



Neue Themenfelder und Anwendungen

Themenfelder	Anwendungsbeispiele						
Mensch- Maschine Schnittstelle	Autonomes Fahren und Assistenzfunktionen; durchgängige Sicherheitslösungen; Gebrauchstauglichkeit; Missimulation; Augmented Reality für Wartung und Service flexible Nutzer-/Kundeninformationen						
Kooperierende Systeme	Smarte Produkte, Smarte Produktionssysteme, Smarte Umgebungen; Big Data und Cloud-Lösungen für Diagnose und präventive Wartung; intelligente flexible Verkehrssysteme; M2M und IoT Kommunikation						
Produktivität und Effizienz	Effiziente Umsetzung von Qualitätsanforderungen wie Safety, Gebrauchstauglichkeit, Performanz; Lean und Agil in der Produktentwicklung; Profitabilität in volatilen Auslastungen; Ressourceneffizienz mit Smart Grids						
Virtuelles Engineering	Produktentwicklung und Integration in heterogenen adhoc Lieferketten, Virtueller Test, Interoperabilität; Arbeitsorganisation in verteilten Teams; Schnittstellen zwischen OEM/Zulieferer/Engineering Dienstleister						



Paradigmenwechsel

▶ Mensch ⇔ Nutzer

► Chance: Mehrwert, Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen

Risiken: Digital Divide, Klassenbildung

▶ Information ⇔ Big Data

▶ Chance: Mehrwert durch Nutzungsdaten, Produktdaten, etc.

► Risiko: Blindes Vertrauen in Big Data, Missbrauch, Datenschutz

▶ Informatik ⇔ Ingenieure

► Chance: Kollaboration für Innovationen, Technologietransfer

Risiken: Abschottung, Unverständnis, Alleinvertretungsanspruch

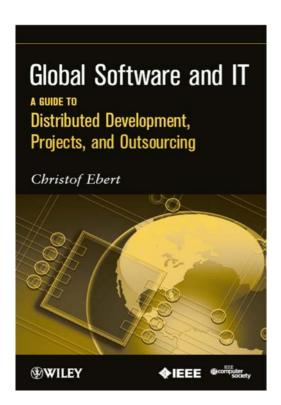


39/41 © 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29

Ausblick



Praxis



Global Software and IT

Christof Ebert

2. erweitere Auflage, Wiley.

"Dieses Buch ist die beste Quelle zu virtueller Entwicklung. Selten haben wir ein Buch gesehen, das industrietaugliche Konzepte mit so vielen Erfahrungen aus der Praxis unterstützt. Entwickler und Manager profitieren von den vielen Fallstudien."

SM Balasubramaniyan, Vice President, Wipro Technologies



© 2016. Vector Consulting Services GmbH. All rights reserved. Any distribution or copying is subject to prior written approval by Vector. V1.0 | 2016-04-29