

Next Generation Vehicle Development – driving change thru MBSE

Andreas Schäfer | Strategic Business Consulting | Siemens Industry Software GmbH – 29th May, 2019

Unrestricted © Siemens AG 2019

siemens.com/plm

Digitalisierung überall - Megatrends, die unsere Welt verändern

Technologien und Trends in der Industrie



Consumer trends



Digitalization



Technology



Electrification

200+ by 2021

Electric / hybrid models
Emerging Start-ups



Source: McKinsey

Autonomous

21 million by 2035

annual sales of
autonomous vehicles



Source: IHS

Shared Mobility

6 billion by 2030

forecasted ride share
passenger miles – at 1/4
the cost



Source: ReThinkX

Trends und Herausforderungen in der Automobilindustrie befeuern Innovation, aber Fahrzeugbau war nie so komplex

Emissionen und Effizienz



E-Mobilität, hybride Antriebskonzepte



Innovation und Mechatronik



Leichtbau

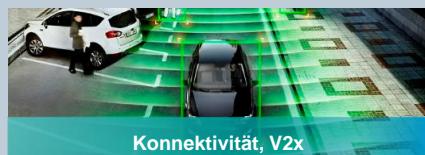
Neue Mobilitätsformen



Automatisiertes Fahren



Mobilität als Service



Konnektivität, V2x

Märkte und Globalisierung



Varianten, Plattformen, Baukästen



lokale Markterfordernisse, Regularien

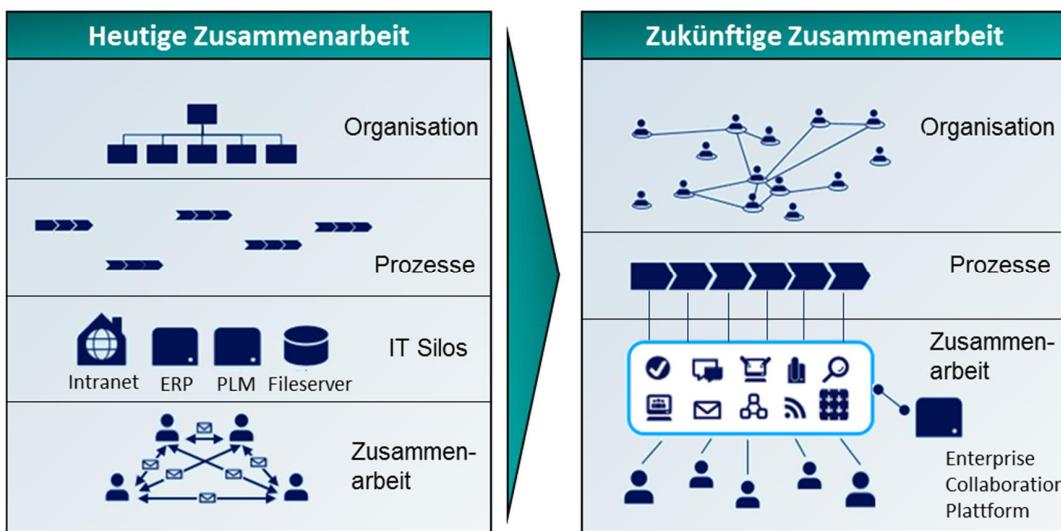


Garantierte Sicherheit u. Lebensdauer

Wandel von Produktstrukturen, Prozessen und IT Architekturen

Um all dies zu ermöglichen muss das heutige Vorgehen überdacht werden

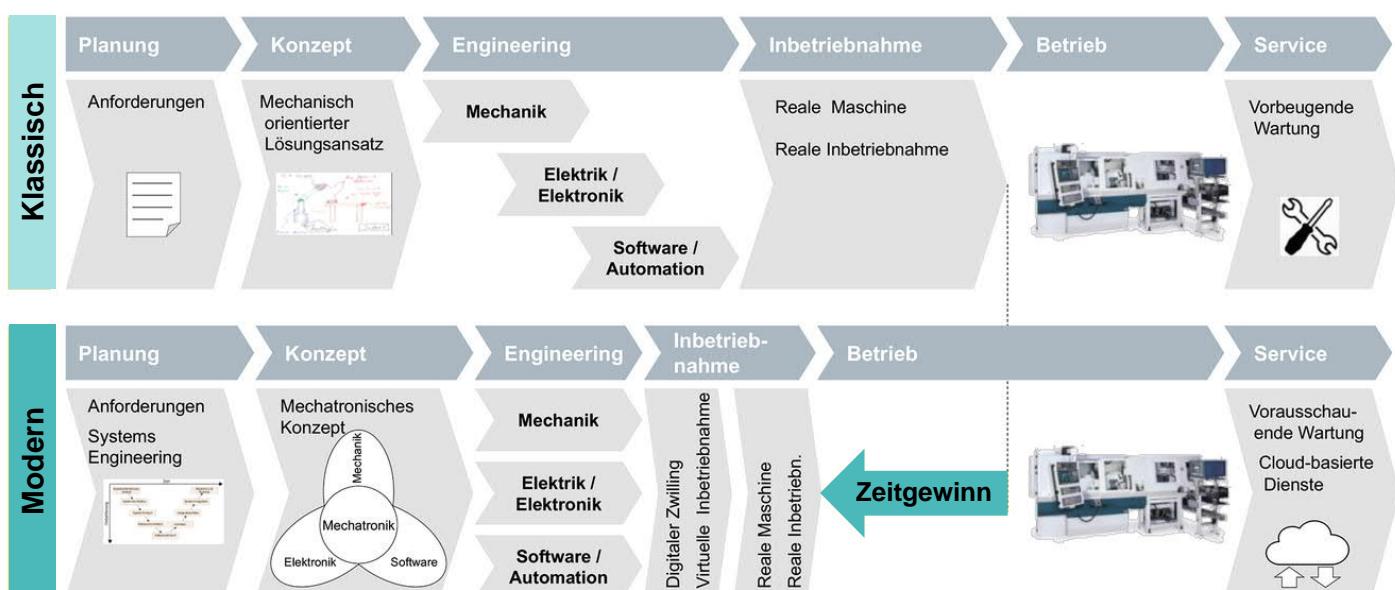
SIEMENS
Ingenuity for life



Paradigmenwechsel in der Produktentstehung

durch Mechatronik und modellbasiertes Systems Engineering

SIEMENS
Ingenuity for life



Mechatronische Produktentstehung erfordert flexibles Konfigurations-Mgt und verknüpfte Stücklisten

SIEMENS
Ingenuity for life

Digitalisierung der Produktentstehung beschleunigt time to market und Inbetriebnahme

Entscheidend:

Digitalisierung mit durchgängiger Datenplattform für die gesamte Produktentstehung („single source of truth“) u. Integration der Disziplinen Mechanik, E/E, Software entlang des RFLP-Modells ermöglicht frühzeitige Iterationen mit hoher Flexibilität und Kostenvermeidung



Unrestricted © Siemens AG 2019

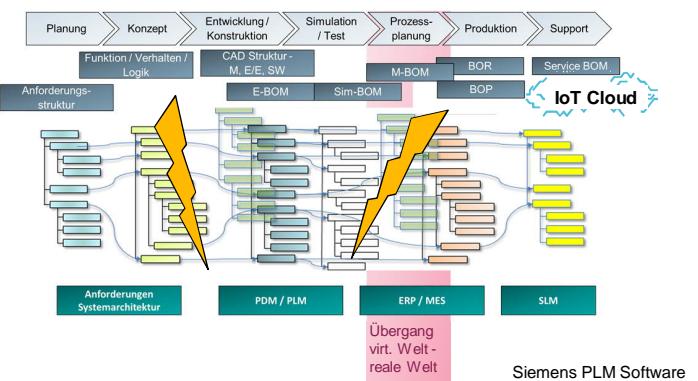
Page 7

Modellbasiertes Systems Engineering (MBSE)
→ Arbeiten mit Modellen nicht Dokumenten !!!

Entscheidend:

Änderung der Anforderungen am Modell und nicht nur in „der Stückliste“.

Es gibt nicht nur „eine Stückliste“ sondern viele: Anforderungsstruktur / Funktionsstruktur / Produktstruktur ...



Siemens PLM Software

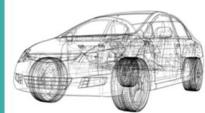
Modellbasierte Systementwicklung auf holistischer Grundlage

Integration aller Elemente/Disziplinen der Produktentwicklung - *Start Integrated, Stay Integrated*

Product Lifecycle Management – Traceability, Configuration, Change Management, Program Management

Product Engineering

Requirements and Constraints accessed from PLM



Multi Domain Architecture Model

Domain Engineering

Electrical, Network & Software Architecture

Mechanical
Electronic
Electrical
Network
Software
Hardware



Domain Specific V&V

Product Validation



Multi Domain Validation & Verification

Continuous Validation & Verification

"Source: Driving PLM Beyond Geometric - Taking a Step Towards Functional System Engineering, Bob Trecapelli, Ford Motor Company, PLM Connections, 4th June 2018"

Unrestricted © Siemens AG 2019

Page 8

2019-05

Siemens PLM Software

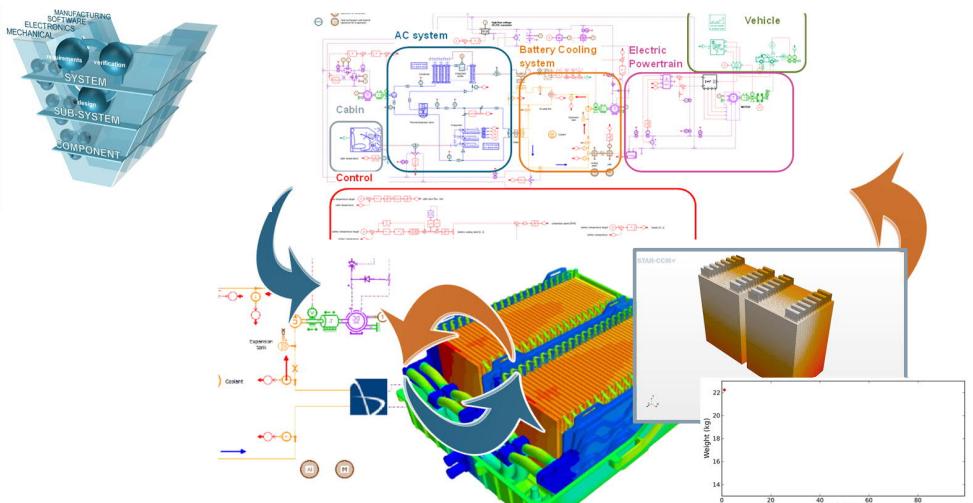
Modellbasierte Systementwicklung

Optimale Balance finden zwischen Verbrauch, Emission, Leistung, Kosten ...

SIEMENS
Ingenuity for life

Produkt- u.
Prozesskomplexität
erfolgreich beherrschen !

Modulare und multidisziplinäre
Produktentstehungsumgebung,
die domänen-übergreifend Tools,
Prozesse und Mitarbeiter
integriert, **modellbasierte**
Systementwicklung ermöglicht
und so die Erstellung und
Optimierung des **digitalen**
Zwillings und dessen Varianten
unterstützt.



Frühe u. zuverlässige Vorhersage der Temperaturverläufe der Batteriezellen mit
Optimierung des Batterie-Packs durch Systemsimulation inkl. elektrischer und
thermischer Systeme, gekoppelt mit einem detailliertem 3D-Modell der Zellen

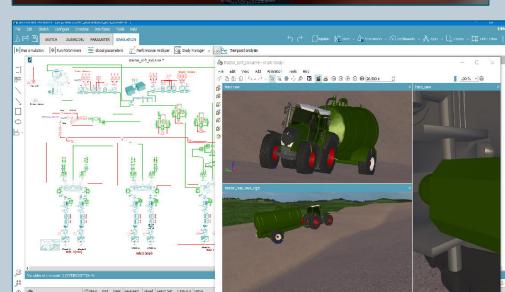
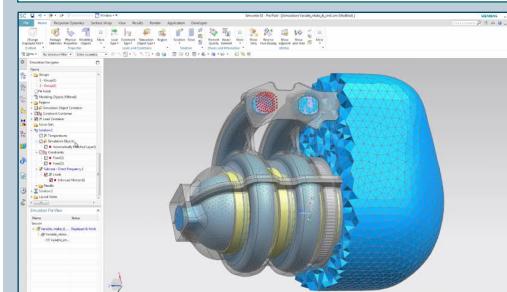
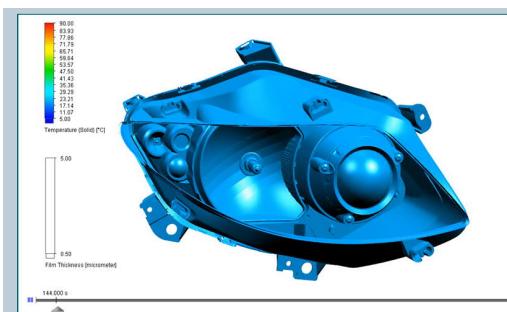
Modellbasierte und integrierte Prozesskette

Digitaler Zwilling des Produktes – modular implementierbar

SIEMENS
Ingenuity for life

Simcenter: Best-in-class,
CAE-Lösungen integriert
in NX oder Multi-CAD

- Aero- u. Strömungs-
dynamik, CFD
- Strukturmechanik
- Temperaturverhalten
- System-Simulation
(1D/3D), MKS
- Optimierung,
Verifikation & Test



Modellbasierte und integrierte Prozesskette

Digitaler Zwilling des Produktes – nahtlose Verbindung MCAD-ECAD

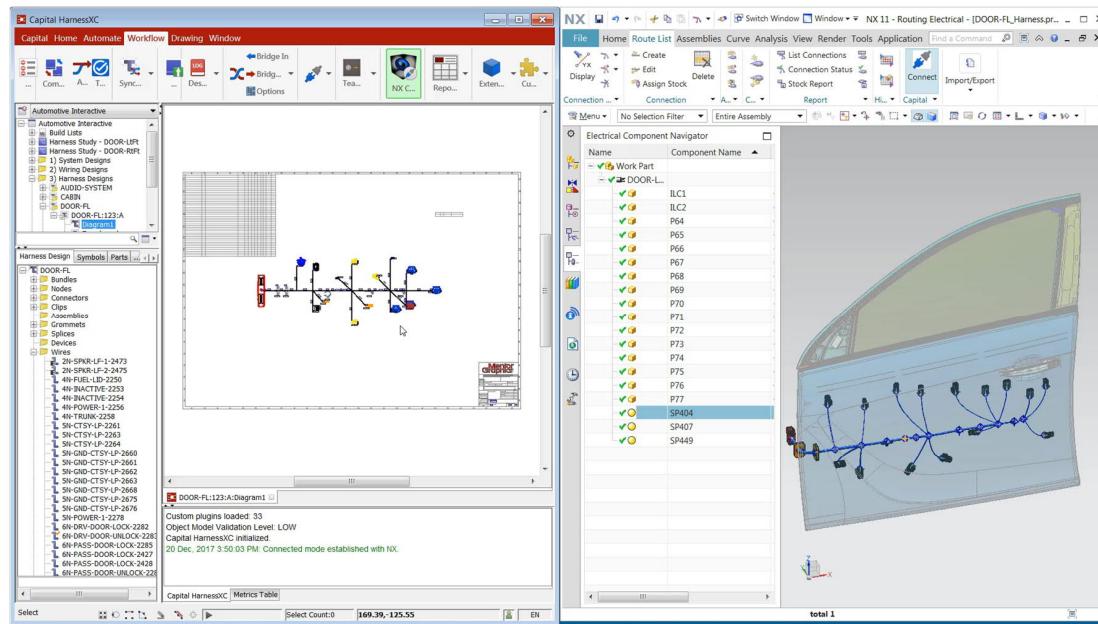
SIEMENS
Ingenuity for life

Echte Interoperabilität zwischen elektrischem und mechanischem CAD

Elektrik- und Kabelbaumkonstruktion mit Capital

Mechanikkonstruktion mit NX

Vollständig integriert – wenn Sie ein Element in einem Bereich selektieren, wird es auch in einem anderen ausgewählt



Unrestricted © Siemens AG 2019

Page 11

2019-05

Siemens PLM Software

Konfigurations-Management im System-Kontext

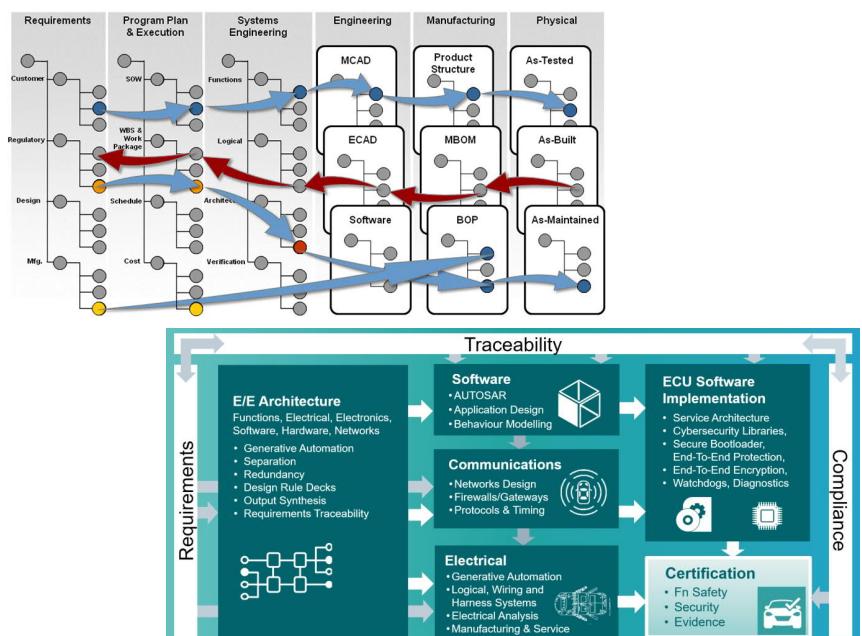
SIEMENS
Ingenuity for life

Herausforderungen:

- Transparentes Beziehungs-Management zwischen vielen verschiedenen Elementen bzgl. Produkt- und Prozessbeschreibung
- Optimale Unterstützung verschiedener Produktvarianten und Optionen
- Transfer vom Engineering zum Manufacturing: E-BOM → M-BOM

Nutzen:

- “Single source of truth”: korrekte Infos der aktuellen Konfiguration werden entlang der ganzen Wertschöpfungskette konsumiert
- Sichere modellbasierte Nachverfolgbarkeit von der Anforderungs- und Funktions-Struktur bis zur Produkt-Struktur: As-Designed / As-Planned / As-Built...



Unrestricted © Siemens AG 2019

Page 12

2019-05

Siemens PLM Software

Digitalisierung von Produkten und Unternehmensprozessen

Digitaler Zwilling im gesamten Unternehmen



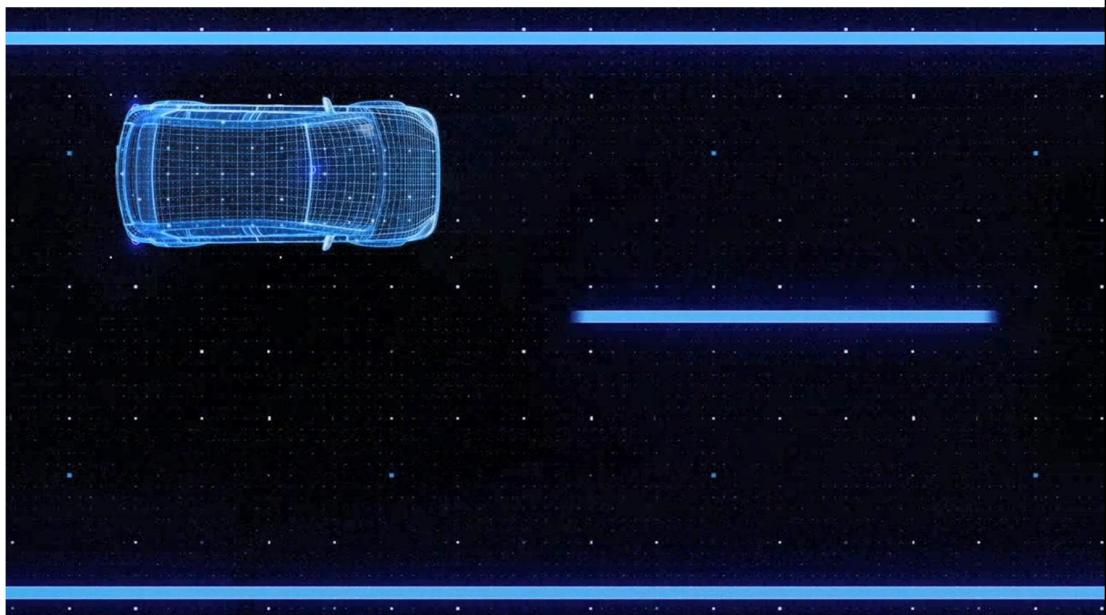
Digital Twin Product: Virtual product & environment



SIEMENS
Ingenuity for life

Develop save
and commercially
viable
autonomous
vehicles

Simcenter Prescan,
Simcenter 3D,
Simcenter Amesim



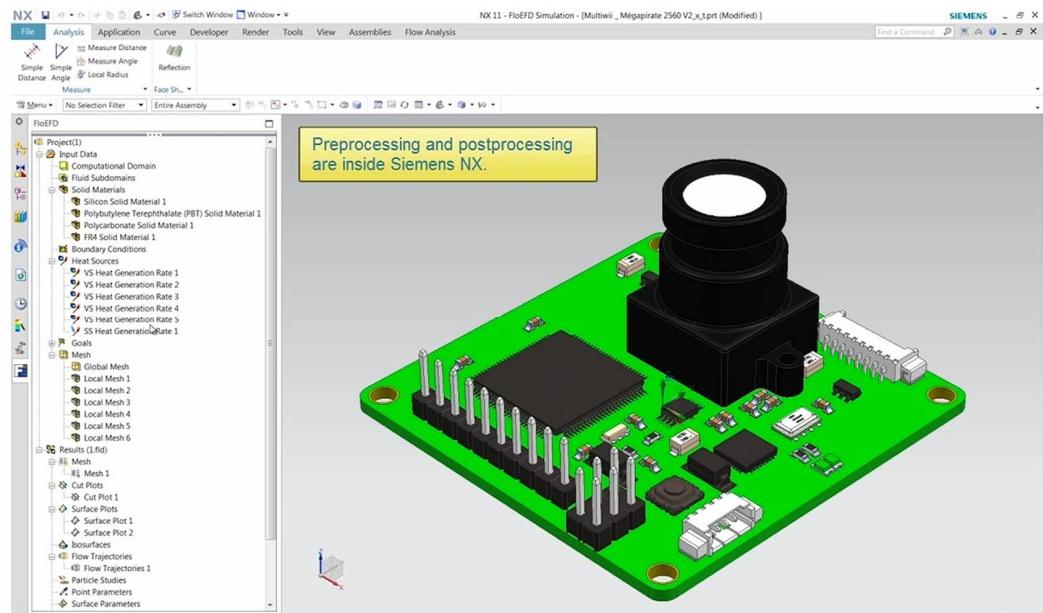
Digital Twin Product: Virtual product



SIEMENS
Ingenuity for life

Vehicle electronics in- field reliability

Integrated electronics-
thermal-structure workflow,
FloEFD, T3Ster,
Simcenter3D, NX, Mentor
Xpedition



Unrestricted © Siemens AG 2019

Page 15

Siemens PLM Software

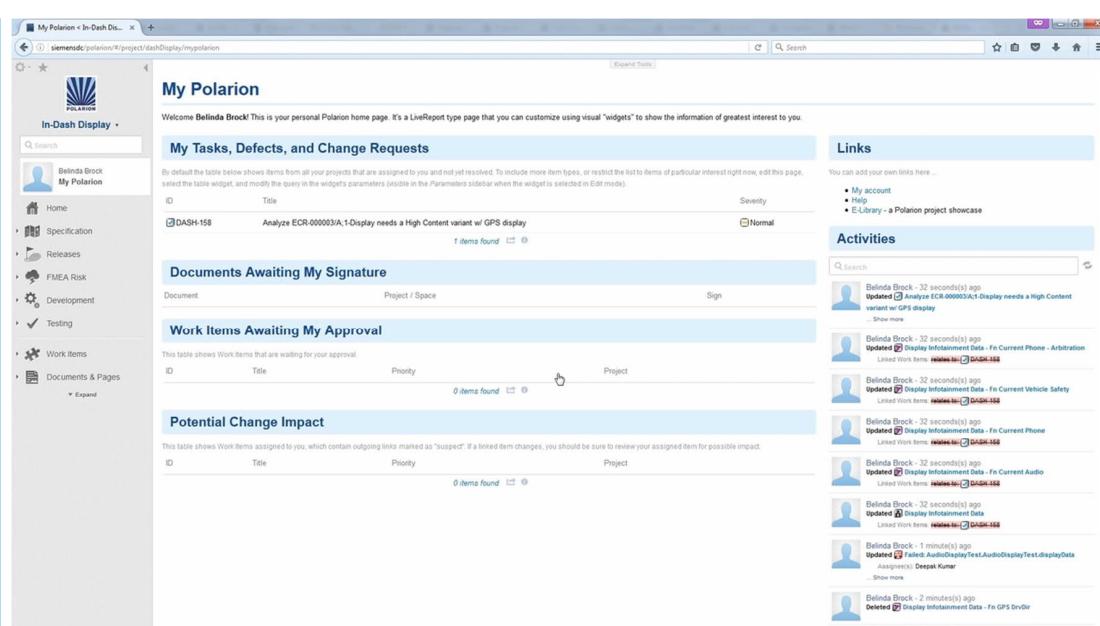
Digital Twin Product: Virtual product



SIEMENS
Ingenuity for life

Develop, simulate, validate, and manage embedded software

Polarion ALM



Unrestricted © Siemens AG 2019

Page 16

Siemens PLM Software

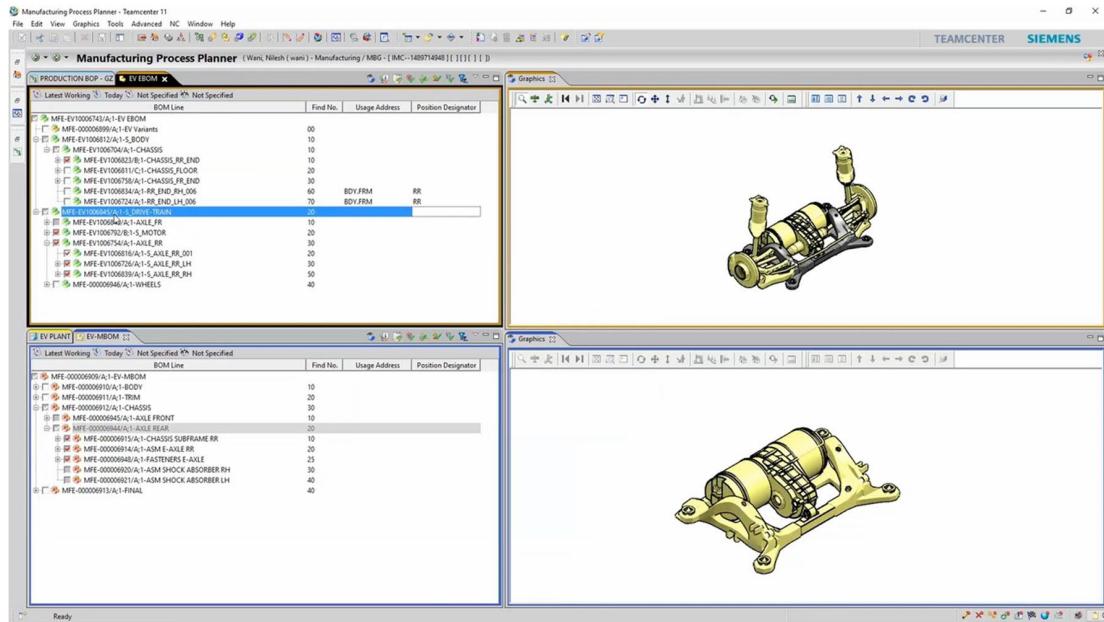
Digital Twin Production: Virtual production



SIEMENS
Ingenuity for life

Plan your production process

Teamcenter Manufacturing



Unrestricted © Siemens AG 2019

Page 17

Siemens PLM Software

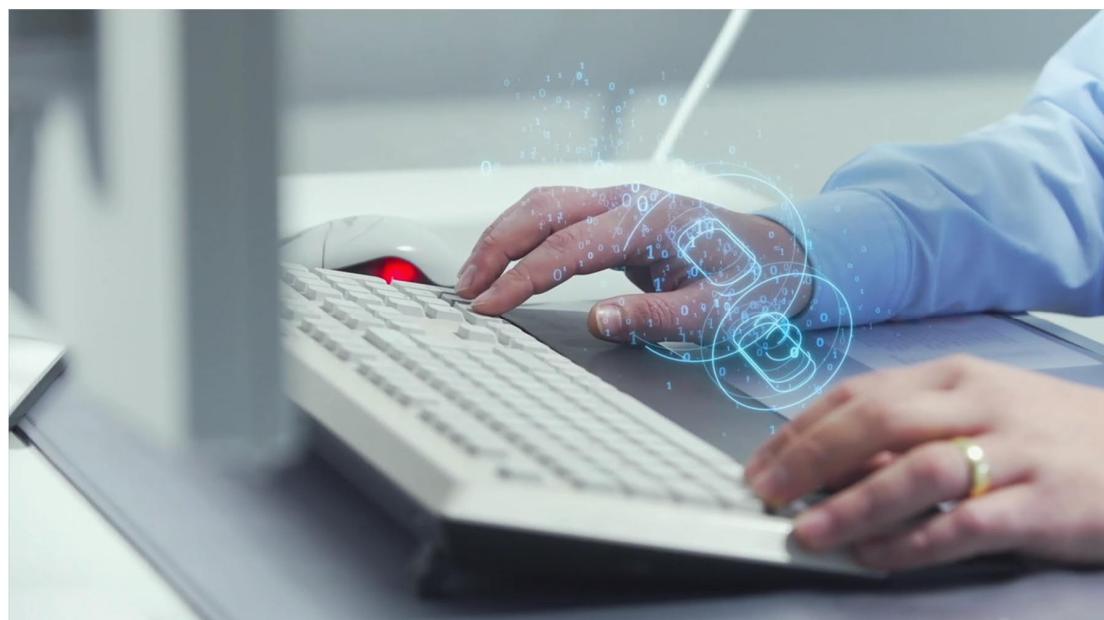
Digital Twin Performance: Real machine in operation



SIEMENS
Ingenuity for life

Monitoring of all machines – everywhere and anytime

MindSphere application –
Manage MyMachines



Unrestricted © Siemens AG 2019

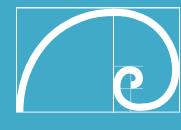
Page 18

Siemens PLM Software

Neue Technologien verändern die Art der Produkte und deren Entstehung



Intelligente Modelle



Generatives Design



System von Systemen



Virtuelle Realität



Additive Manufacturing



Fortschrittliche Robotik

Unrestricted © Siemens AG 2019

Page 19

2019-05



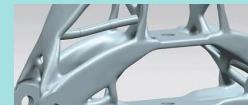
BUSINESS PROBLEM

Bugatti Engineering verschiebt mit dem Chiron weiter die Grenzen für Supersportwagen mit Straßenzulassung.

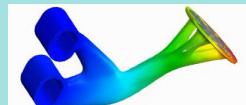
INTEGRIERTE LÖSUNG



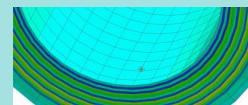
Anforderungen, Req.



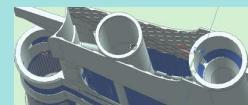
Generatives Design



AM Simulation



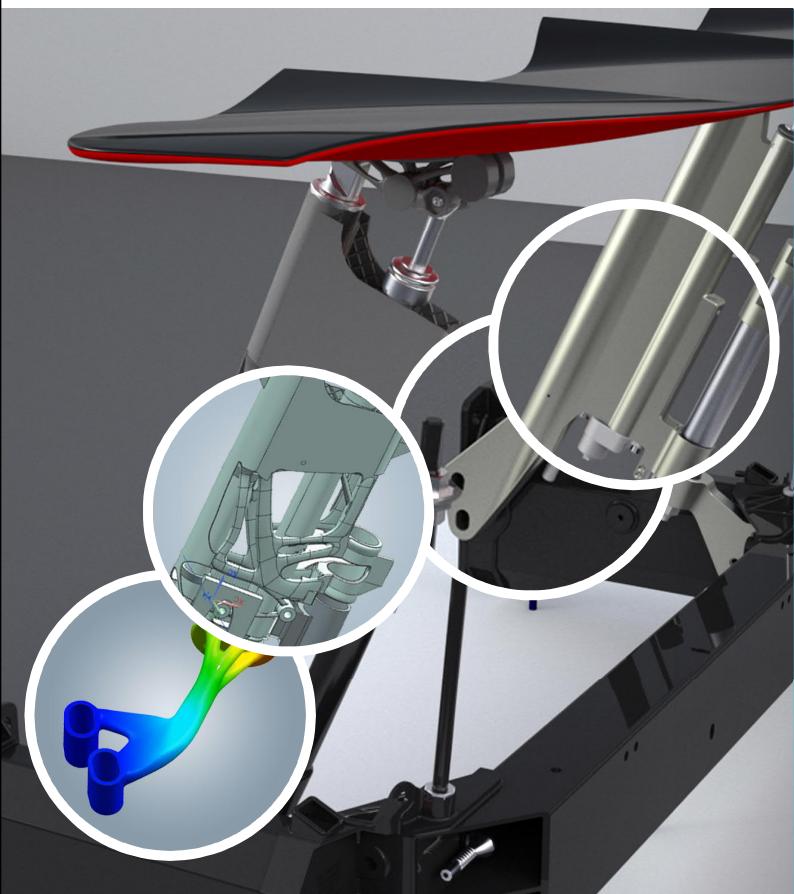
Composites, CFK



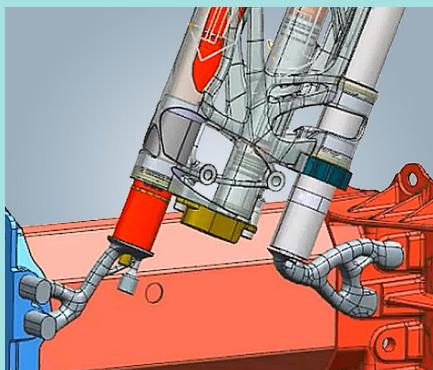
3D Druck



Hybrid Machining



BUSINESS RESULTATE
Bugatti nutzt integrierte Prozesskette mit bionischem Design, hybrider Fertigung: → mehr Leichtbau, höhere Innovationsrate

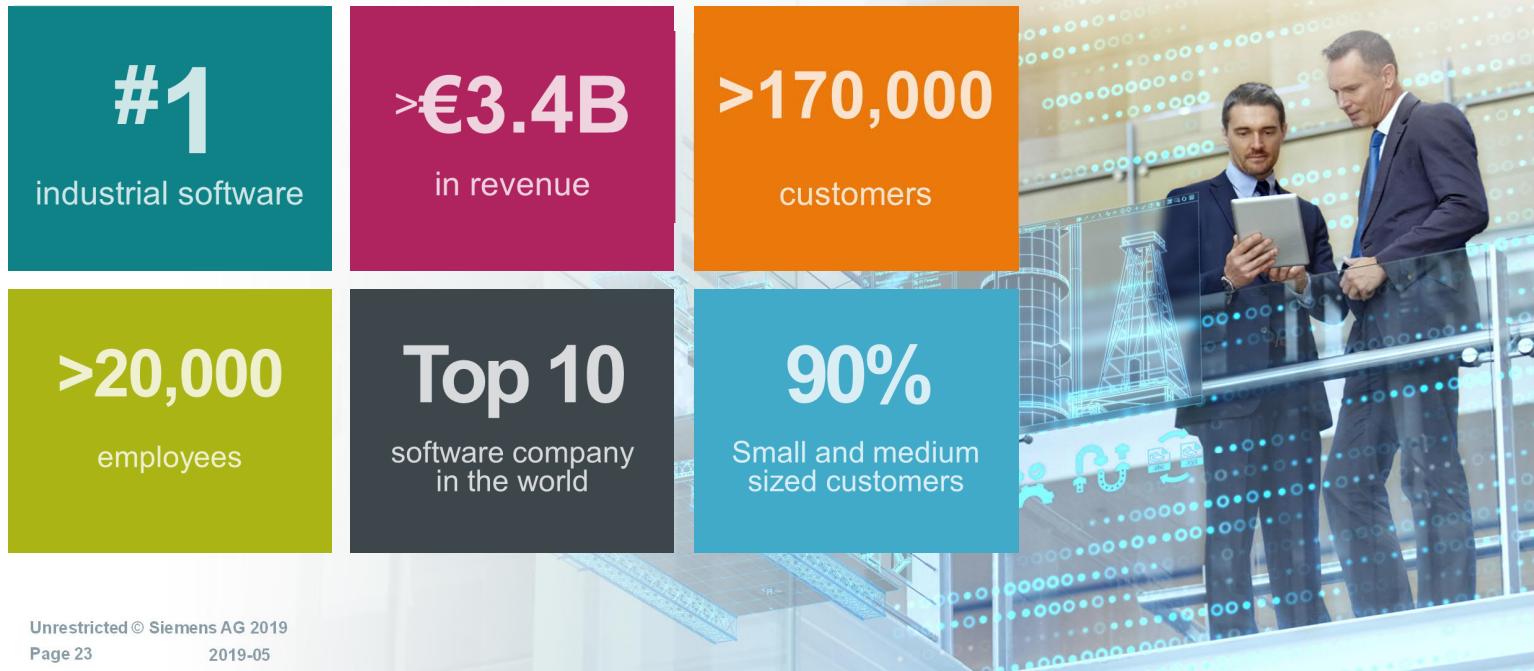


10X STÄRKERER INNOVATION PROZESS

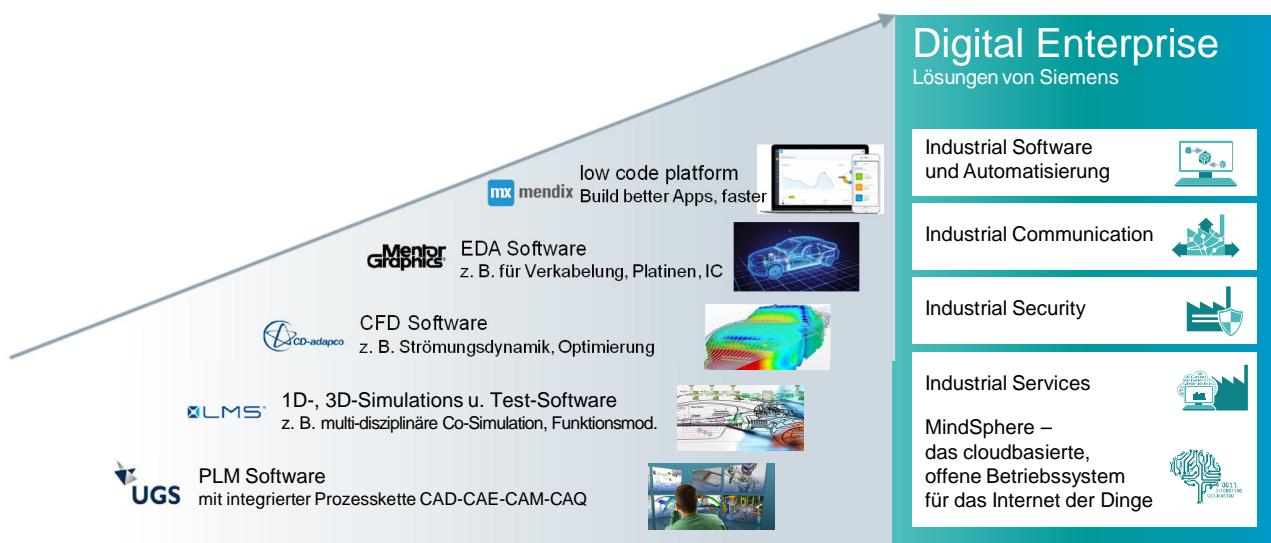
53% WENIGER BAUGRUPPEN GEWICHT

 WENIGER LUFT- WIDERSTAND

Erfolg durch Digitalisierung
Kurze Information zu Siemens - Digital Industries - Software



Weitreichende Investitionen in das Digital Enterprise
Verschmelzung und Digitalisierung der Produkt- und Produktionswelt



Erfolg durch Digitalisierung

Einige weitere Resultate:





ANWENDUNGSFALL

Bei 50-60 Produkt-Updates / Jahr mit 200.000 betroffenen Varianten, muss JCB die Entwicklungszeit reduzieren und die Konfiguration automatisieren.

Integrierte Lösung

Engineering

Selection Summary Compare

Name	Description	Status	Revision
AC3498649_K0260...	U4-Pacfic-Add (Bright Flyer)	AC-3498649	A
W5661516_C30108...	W5661516	W5661516	A
UTS-151859_C3320...	UTS-151859	UTS-151859	A
AN9357134_C93500...	AN9357134	AN9357134	A
FF29988331_C24000...	FF29988331	FF29988331	A
ME21212420_T3010...	ME21212420	ME21212420	A
ST2126862_A0550...	ST2126862	ST2126862	A
WD46559820_F1010...	WD46559820	WD46559820	A

Ähnlichkeitssuche

Konfiguration



RESULTATE

JCB verbessert die Wiederverwendung um 250%, implementiert Produktkonfigurator u. System für Reporting & Analytics

Shape Search

Properties

File Name: PD-11562-A-JL
Part Number: PD-11562-A-JL
Item ID: PD-11562-A-JL
Item Revision: A
Item Description: HANDLE ASH-SD RULL
Item Status: Active
Item Last Used: 2020-09-01
Drawing Date: 2020-09-01
Drawing Sht: 1
Drawing Ver: 000008
Shape Size: 13000000

15 min: 0%
→
3 min: 100% "Google für 3D"

12 → 5% Neu-konstruierte Teile

600% -Stückliste für Konfigurationen



ANWENDUNGSFALL

Rasant wachsendes Unternehmen in schnell veränderndem reguliertem Marktumfeld muss Entwicklungszeit halbieren

Application Lifecycle Management (ALM)



Polarion[®]
REQUIREMENTS™

Anforderungen



Polarion[®]
QA™

Quality Assurance



Polarion[®]
CLOUD

Offen, integriert



RESULTATE

StreetScouter verkürzt die übliche Markteinführungszeit vom Prototypen bis zur Serienproduktion auf <18 Monate



**Papier
→ 0**
Sichere Zusammenarbeit, Compliance

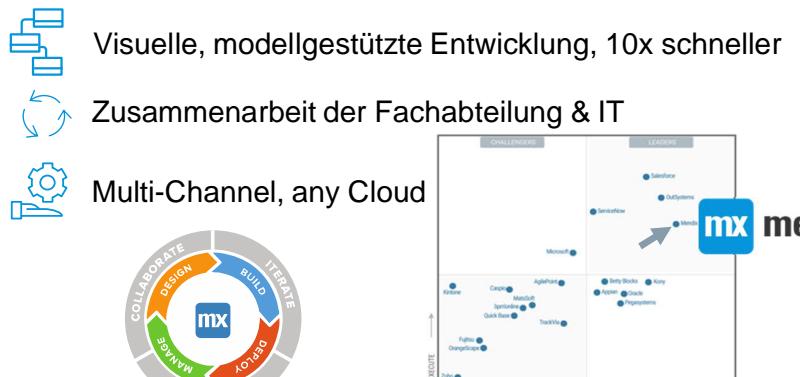
36 → 18 Monate
Time to Market

+ x00%
Imagegewinn für Deutsche Post DHL

Schnelle Umsetzung von Ideen / Initiativen
Digital experiences für Kunden u. Mitarbeiter



Mendix ist eine führende **low-code platform** zur Erzeugung, Integration u. Bereitstellung moderner, sicherer Apps. Compliance-Management reduziert die Risiken u. Kosten einer isolierte Schatten-IT:



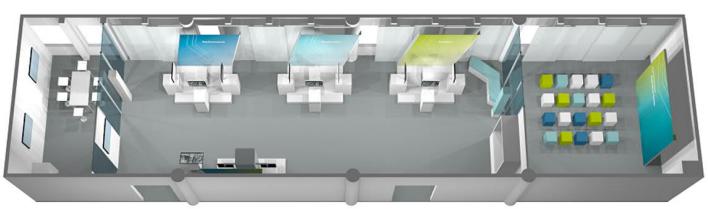
Source: Gartner MQ for High-Productivity Platforms, April 2018

Unrestricted © Siemens AG 2019
Page 31 2019-05

Siemens PLM Software

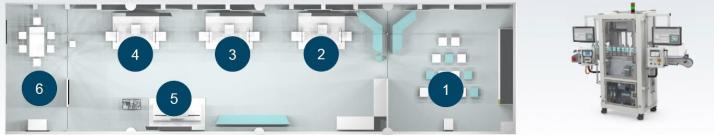
Digitalisierung greifbar machen - “Digitalisierung zum Anfassen”
Digital Enterprise Experience Center in München - Neuperlach

- Ziel und Konzept
 - Inspirierende, kreative Umgebung für erfolgreiche Innovations- u. Digitalisierungsprozesse
 - Ideenfindung, Kreativräume, multi-disziplinärer Erfahrungsaustausch, Interaktion, Design Thinking..
 - „Digitalisierung zum Anfassen“
 - Digitalen Zwilling entlang der Wertschöpfungskette erleben und „begreifbar“ machen
- Flexibel bzgl. Branche und Format
 - Für Kunden und Interessentengruppen
 - Individuelle „Flughöhen“ u. modulare Inhalte:
 - Info Tour: 1h
 - Basic Tour: 2 - 2.5h
 - Deep Dive Tour
 - Individual Tour



- 1 Welcome & Overview
- 2 Digital Twin Product Overview
- 3 Digital Twin Production Overview
- 4 Digital Twin Performance Overview
- 5 Exponat: Quality Test Machine
- 6 Optional: Virtual Reality

Dauer: 1 Stunde, plus 30 Minuten Virtual Reality



Reservierungsanfragen: deec.plm@siemens.com

Digitalisierung auch im Mittelstand "berechenbar" machen

VDMA-Leitfaden: Potenziale erkennen, über ROI erfolgreich umsetzen

SIEMENS
Ingenuity for life

- Ausgangslage
 - Kosten-/Nutzenbetrachtung für Digitalisierungsvorhaben oft nicht transparent
- Leitfaden wurde in einem VDMA-Arbeitskreis gemeinsam mit Siemens auf die gesamte Wertschöpfungskette erweitert
- Transparente Wirtschaftlichkeitsbetrachtung; Online Berechnungstool
 - Digitalisierungs-Reifegradermittlung (Ist und Soll)
 - ROI Betrachtung für Digitalisierungsprojekte
- Optimale Umsetzung der Digitalisierung je nach Unternehmensstrategien und Betriebsmodellen
 - Technologieführer, Applikationsführer; Kostenführer
 - Serien- oder Sondermaschinenbau (CTO, ETO..)



Restricted © Siemens AG 2019

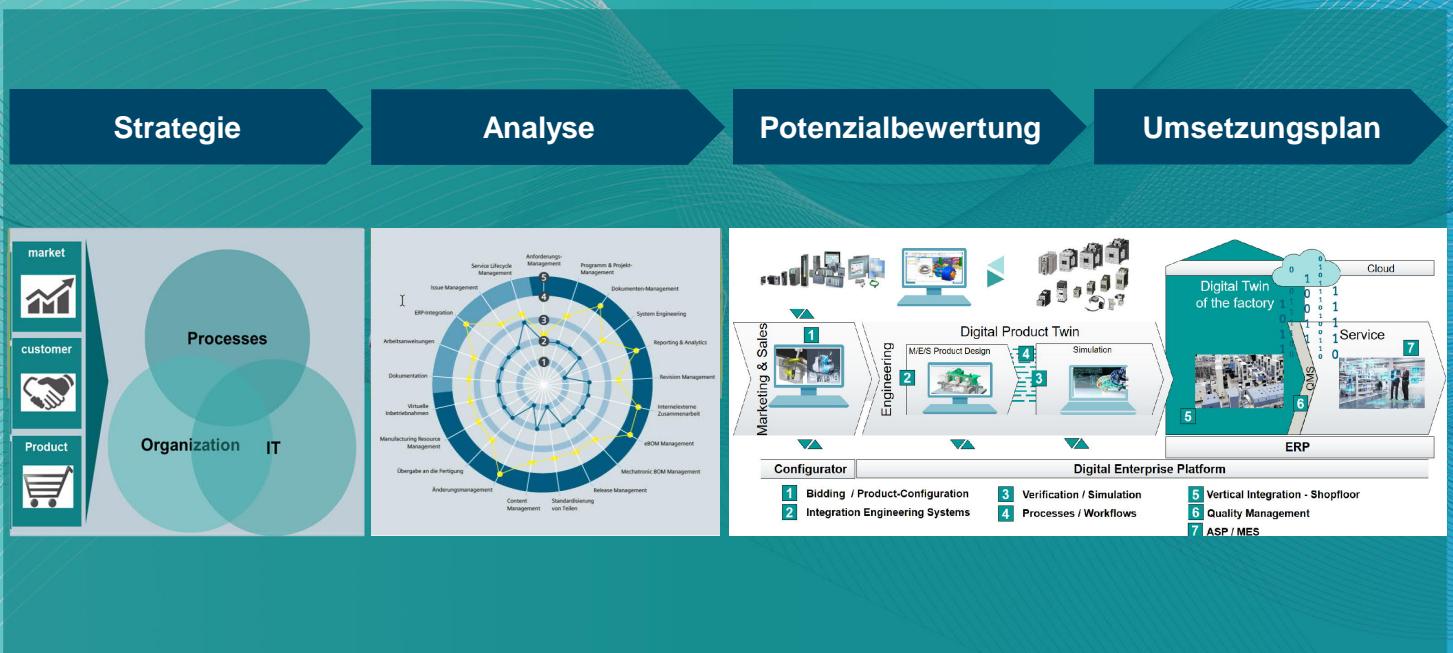
Page 33 2019-02

Siemens PLM Software

Quelle: VDMA-Leitfaden, "Investitionsrechnung für Digitalisierungsprojekte und Industrie 4.0 Vorhaben"

Digitalisierung strategisch entwickeln – Potenzialanalyse Unternehmensspezifische Digitalisierungs-Roadmap

SIEMENS
Ingenuity for life



Restricted © Siemens AG 2019

Page 34 2019-05

Siemens PLM Software

Digitalisierung offen gestalten Grundlagen für den funktionalen Digitalen Zwilling

SIEMENS
Ingenuity for life

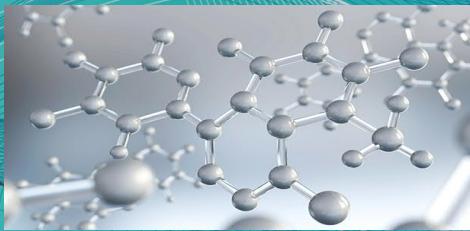
Skalierbar und vernetzt,
Investitionsschutz

Für alle Branchen und
Unternehmensklassen



Multi-Domain, Multi-Disziplin
und Offenheit

Zusammenarbeit und
Standards



Durchgängig, flexibel und
nachvollziehbar

Digital Experience mit
Low-Coding



Digitaler Zwilling für Produkt,
Produktion und Performance

“Realizing next” durch
Überwindung der Silos

Offene
Digital Innovation Platform

Vielen Dank !

Q & A

Andreas Schäfer
Strategic Business Consulting
Siemens Industry Software

