

Ingenuity for life

SIEMENS

Hochschule Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences

Industrialisierung der Additiven Fertigung

Von der anforderungs-gerechten Konstruktion bis zum fertigen Bauteil

Lemgo, 26. Oktober 2018

Unrestricted © Siemens AG 2018

Siemens Industry Software GmbH

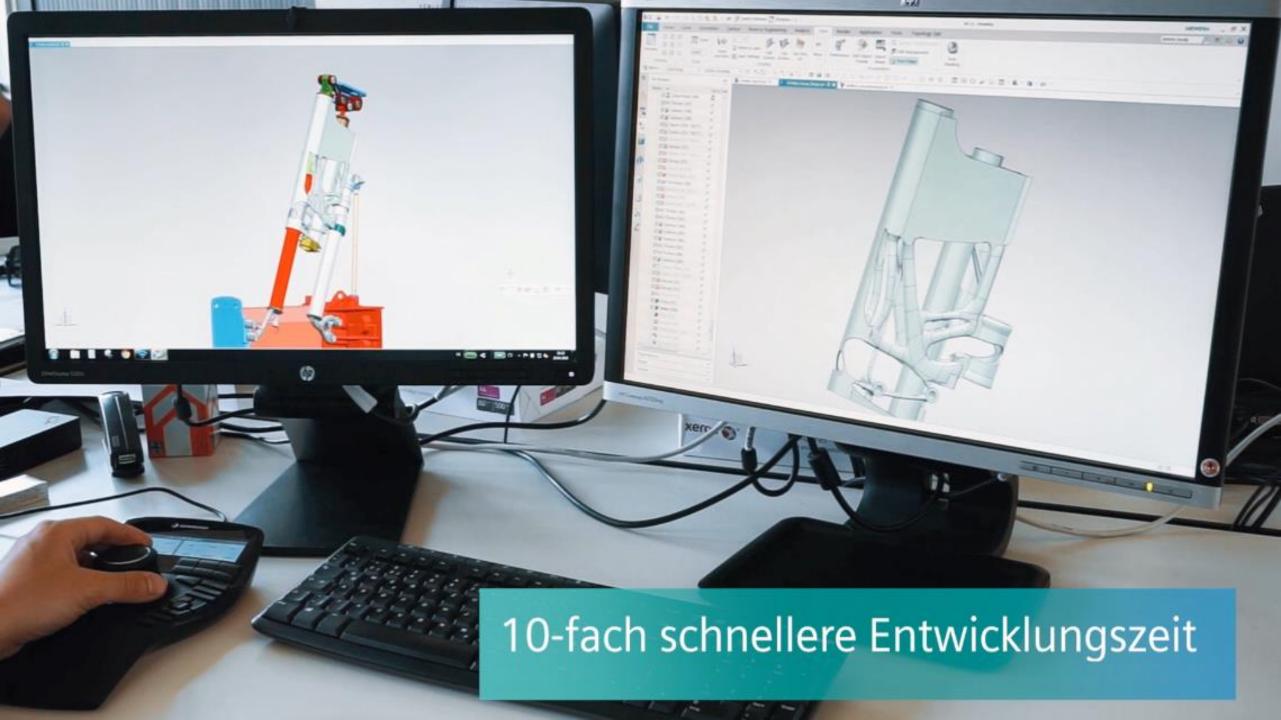


It's time to rethink

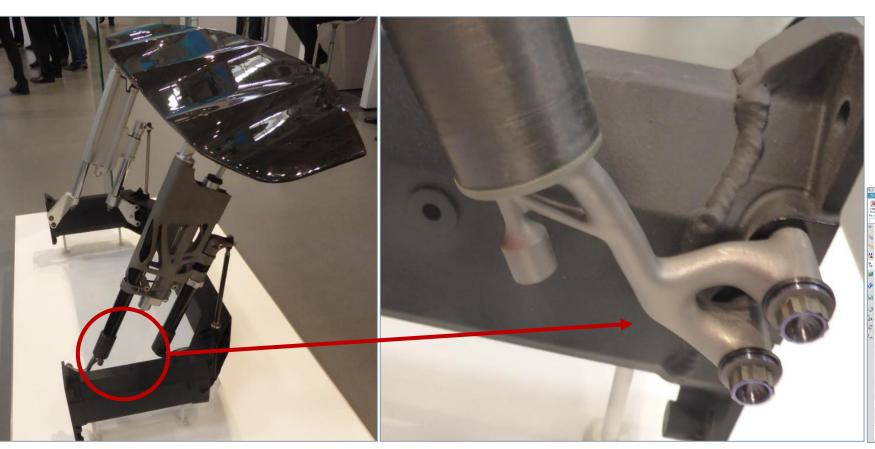
EVERYTHING

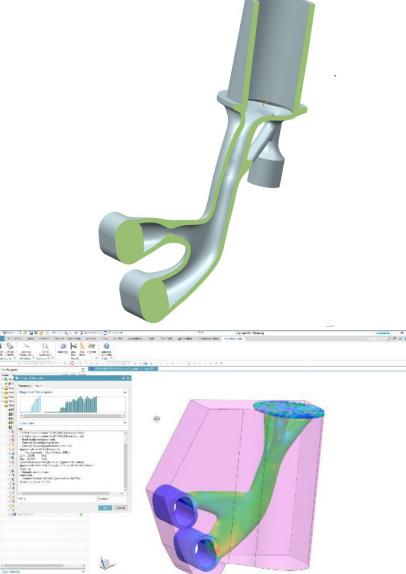
Page 2 Siemens PLM Software





NX – Eine integrierte Lösung für Additive Fertigung Von der Auslegung bis zum fertigen Bauteil











Innovationen – Inkrementeller Fortschritt bringt keinen Wettbewerbsvorteil

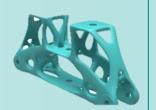


Vom konventionellen Design zum Innovativen Produkt Produkt Transformation

Neue Produkte

- Reduzierung Gewicht, Material
- Scannen → Produkt
- Verbesserte Performance
- Innovations-Zyklen verkürzen





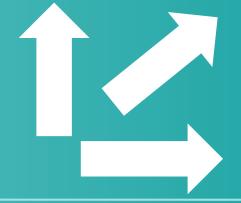
Neue Geschäftsmodelle

- Individualisierung, Personalisierung
- Null Inventar Druck auf Bedarf
- Design überall Drucken überall.
- Innovation beschleunigen





STATUS QUO



Neue Fertigungs-Möglichkeiten

- Vermeidung von Werkzeugen
- Vereinfachung Montageprozess
- Lieferkette verkürzen
- Erschwingliche Kleinserien



Transformation der Fertigung

Anheben vom Prototypen-Bau zur Industriellen Fertigung



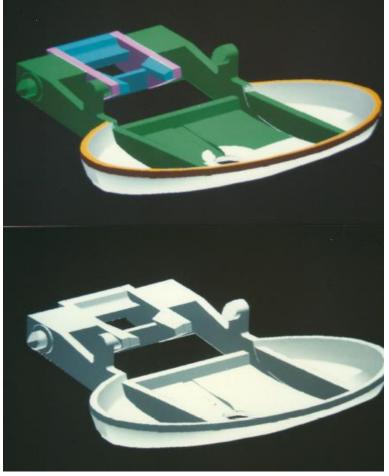
Strategie Industrialisierung Additive Manufacturing

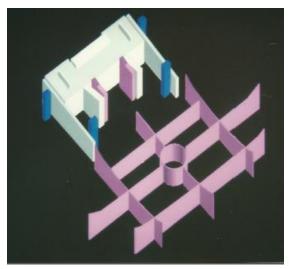
Page 7 Siemens PLM Software

Melitta – Rapid Prototyping (3D-Printer)

(Stereolithographie, 1990)













Unestricted © Siemens AG 2018

Page 8 Siemens PLM Software

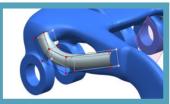
Traditioneller Prozess

Viele Prozessbrüche



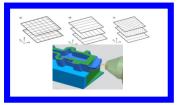














Funktionalität

Optimierung

Anpassung

Validieren

3D

Pre-Prozessor

Post + Simulate

Drucken





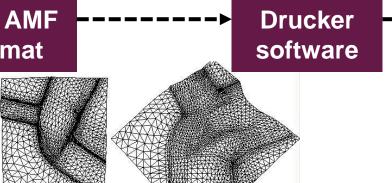






PLM Managed

Konstruktion STL/ AMF
Format



Unmanaged – Uncontrolled

Position,
Slicing,
Hatching

Export
Druck
Datei

Gedrucktes Teil

Unestricted © Siemens AG 2018

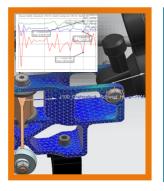
Page 9

NX – Eine integrierte Lösung für Additive Fertigung Von Anforderungs-getriebenen Design zum fertigen Produkt

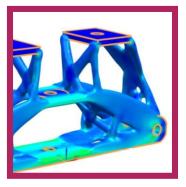


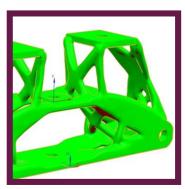
1 – Produkt Design

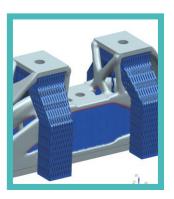
2 - Produktion Planung

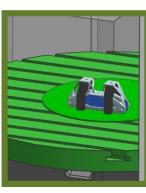












Anforderungen

Generatives Design

Adaption

Performance Validierung

Prozess Simulation

Pre-Processing & 3D Druck

Nachbearbeitung & OMS

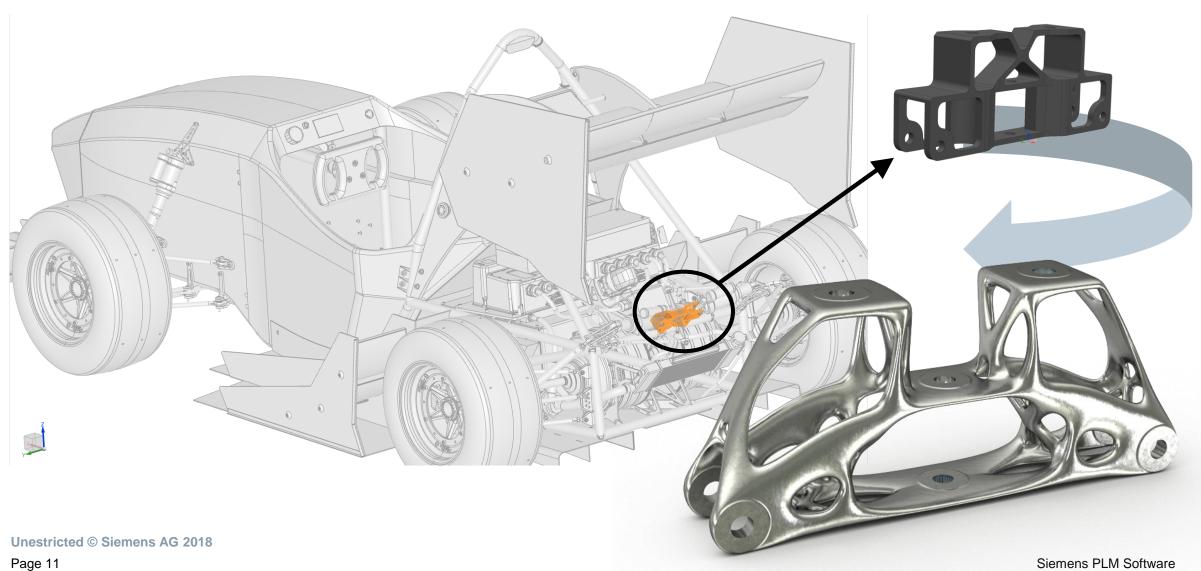
Daten und Prozess Management

Reimagine Products

Automotive Bracket example



Ingenuity for life

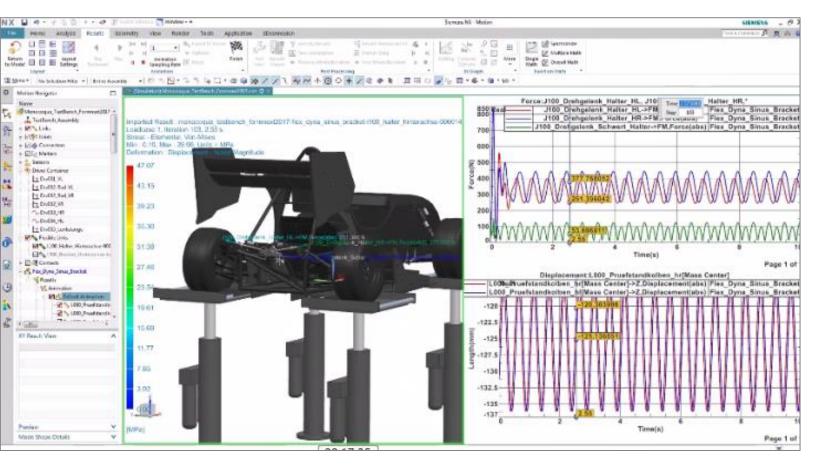




Optimierte Bauteile

Page 12 Siemens PLM Software

NX – Eine integrierte Lösung für Additive Fertigung Ermittlung der Anforderungen





Übersicht

- Ermittlung aller relevanter Anforderungen
 - Lasten und Randbedingungen
 - Bauraum
 - Befestigungs-Punkte
 - Materialien
 - Kosten
 - •
- Simcenter 3D und 1D Solutions für komplette System Simulation

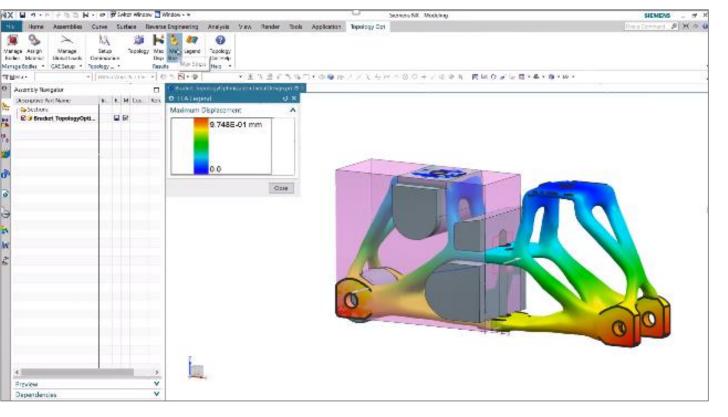
Vorteile:

- Einfach und schnell in der Anwendung
 - NX und Simcenter voll-integriert in NX
 - EIN Datenformat, EIN User-Interface
- Volle Assoziativität bei Änderungen

Page 13 Siemens PLM Software

Generatives Design / Topologie-Optimierung





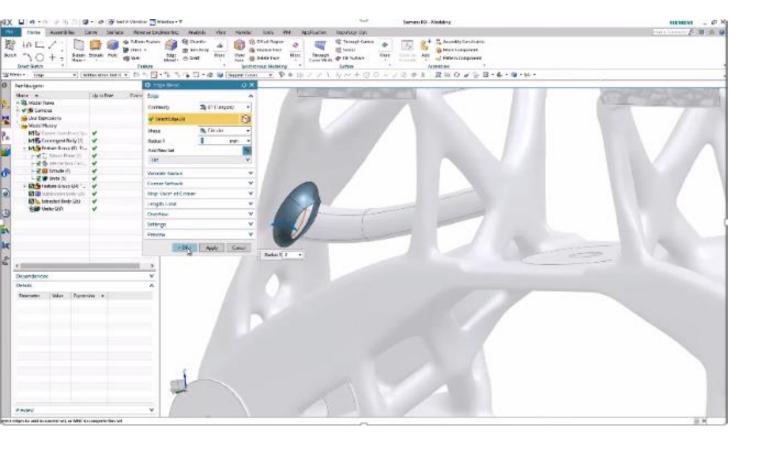
Übersicht:

- Topologie Optimierung automatisiert in NX
- Basierend auf vordefinierten Anforderungen
- Werkzeug für den Konstrukteur:
 - Einfacher Workflow in der NX Konstruktions-Umgebung
 - Geschwindigkeits-optimierter Solver
 - Schnelle Erzeugung glatter Geometrie-Vorschläge

- Leichte und stabile Komponenten mit Bionischer Formgebung
- Einfach zu erlernen komplett in NX CAD integriert
- Bringt die Topologie Optimierung zum Konstrukteur!

Adaptation



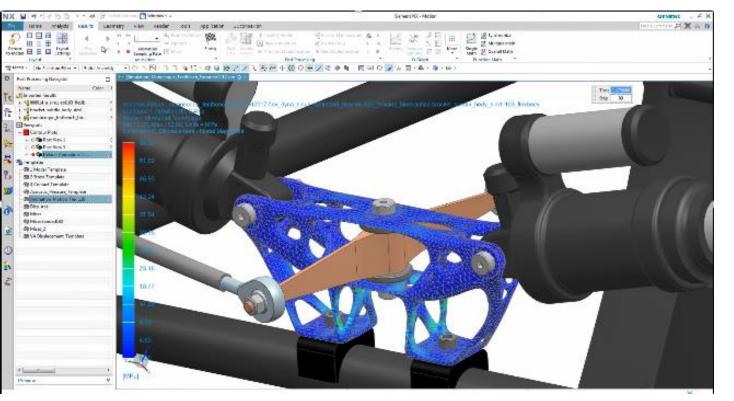


Übersicht:

- Einfache Bearbeitung von facettierten Solids mit konventionellen Funktionen ("Convergent Modeling")
- Schnelle Umwandlung in B-Rep Geometrie mit "Subdivision Modeling" und "NX Realize Shape"
- Reverse Engineering zur einfachen Erstellung von Freiform-Flächen und Prismatischer Geometrie

- Zeitersparnis durch direkte
 Weiterverarbeitung der facettierten
 Körper aus der Topologie-Optimierung
- Geeignete Funktionen zur Umwandlung in Flächen für weitere Bearbeitungen

Produkt-Validierung





Übersicht:

- Multidisziplinäre funktionelle Validierung mit NX Nastran
- Struktur-Mechanik, Thermisch, Bewegung, Akustik, etc.
- Nachbearbeitung und Analyse der Resultate innerhalb NX
- Direkte Anbindung an andere Simulations-Tools

- Design-Validierung ohne physikalische Prototypen
- Virtuelle Test von Lastfällen oft schwierig und kosten intensiv in der physikalischen Welt durchzuführen
- Einfache Nutzung durch gleiches User Interface wie in CAD und CAM



Druck-Vorbereitung

Page 17 Siemens PLM Software

Modell Preparation – Feature Recognition and Modification

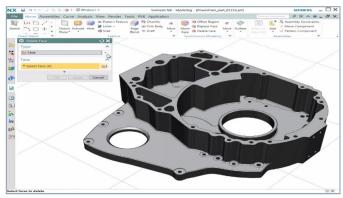
Modifying of non parametric Geometry!

SIEMENS

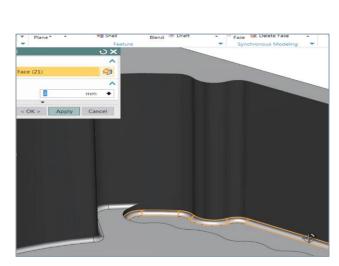
Ingenuity for life



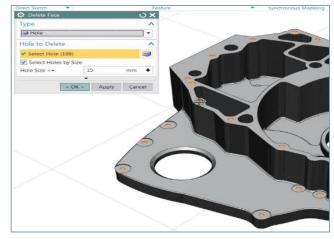
Open (CATIA/CREO/STEP/...) File



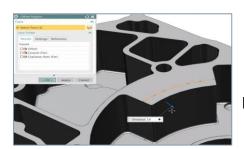
Generates NX non parametric Geometry



Change fillet radius



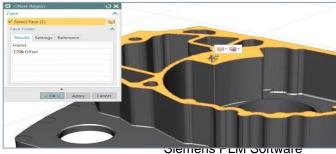
Delete small holes



Move faces



Offset

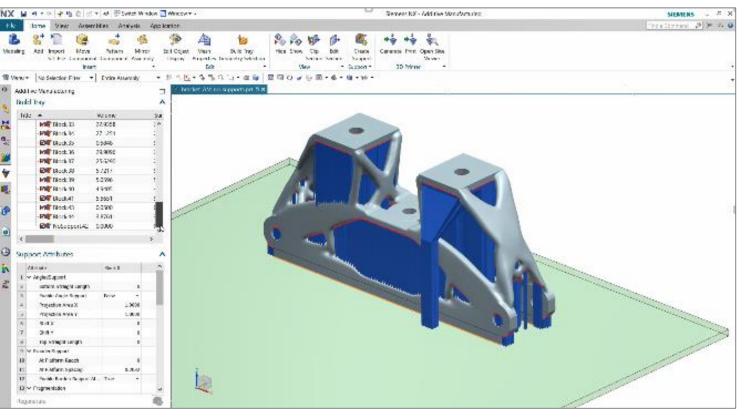


Unestricted © Siemens AG 2018

Change diameter or chamfer size

NX – Eine integrierte Lösung für Additive Fertigung Druck-Vorbereitung, Stützen, Build-Prozessor







- Auswahl 3D Drucker, Parameter und Material
- Bauteil Positionierung
- Erstellung von Stütz-Geometrien
 - Von Standard einfach zu nutzen
 - Hin zu hoch-flexiblen NX CAD Geometrien
- Slicing und Hatching Parameter
- 3D Nesting
- Integrierter Build-Prozessor zur Generierung des Programms für den ausgewählten 3D Drucker

Vorteile:

- Keine Datenkonvertierung alles in NX (.prt)
- Durchgehend assoziativ
- Einfach zu erlernen NX User Interface

materialise

powered by

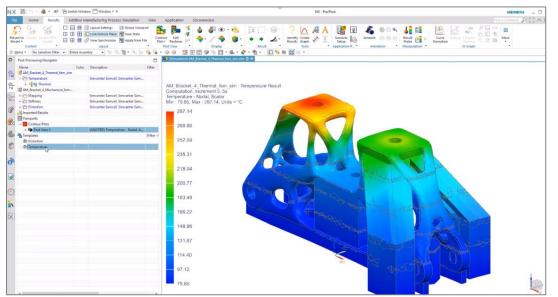
NX – Eine integrierte Lösung für Additive Fertigung Prozess Simulation

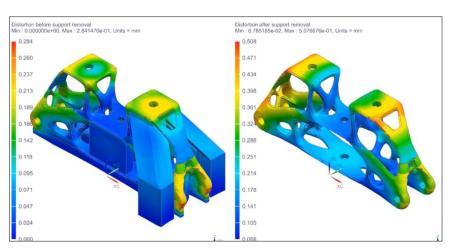
Übersicht:

- Bauteil-Aufbereitung
- Thermale Historie
- Lokale Überhitzung
- Verzug
- Recoater Kollision
- Verzugs-Kompensation

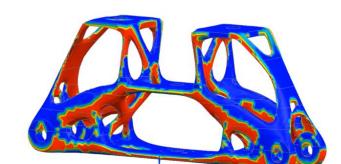
Vorteile:

- Einfach zu bedienen
- Volle IntegrationKein Daten Imund Export

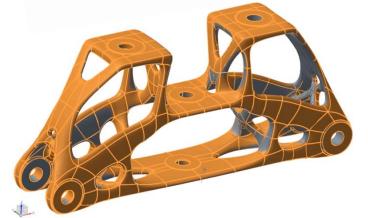








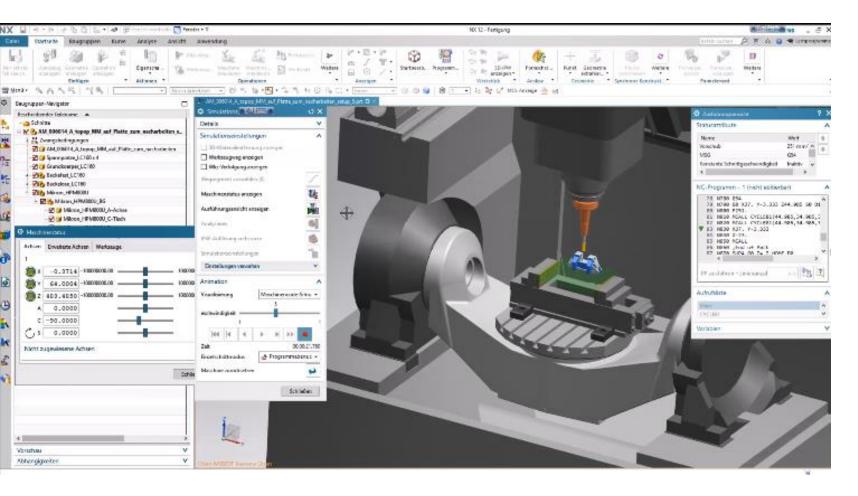




Page 20 Siemens PLM Software

NX – Eine integrierte Lösung für Additive Fertigung Nachbearbeitung und Qualitäts-Kontrolle





Übersicht:

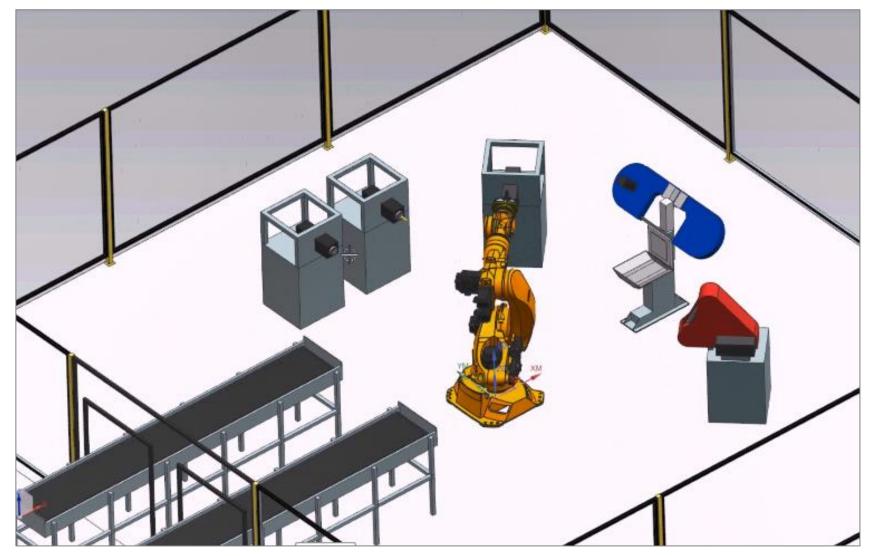
- Nachbearbeitung der gedruckten Bauteile
 - Entfernen der Stütz-Strukturen
 - Passungen, Toleranzen
 - Oberflächen-Qualität
- Alle NX CAM Operationen nutzbar
 (2,5 5 Achsen Werkzeugmaschinen, Roboter, ...)
- Assoziativ

Vorteile:

- Volle Integration
 - Kein Daten Im- und Export
- High end CAM System mit Automatisierungs-Optionen

Page 21 Siemens PLM Software

Nachbearbeitung und Qualitäts-Kontrolle





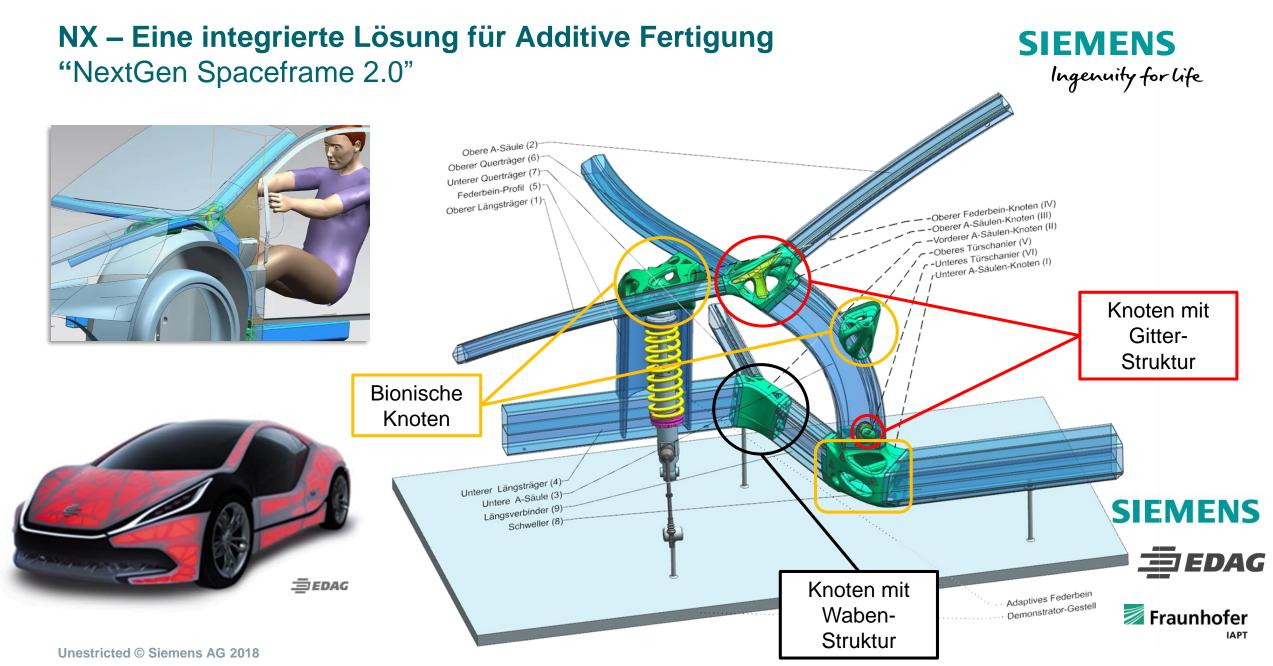
SIEMENS
Ingenuity for life

Page 22 Siemens PLM Software



Weitere Projekte Additive Fertigung

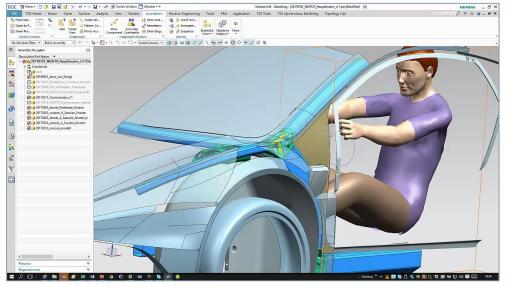
Page 23 Siemens PLM Software

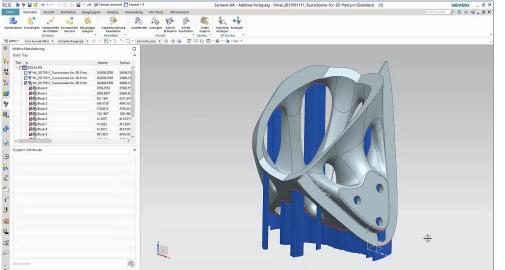


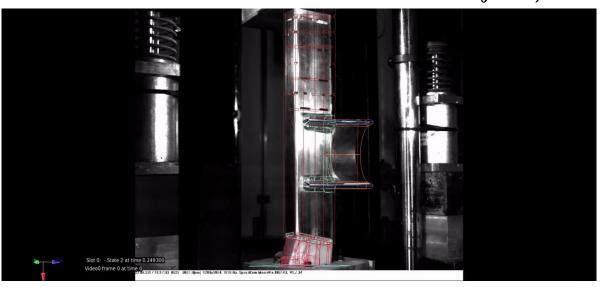
NX – Eine integrierte Lösung für Additive Fertigung Anforderungs-getriebenes, Generatives Design bis hin zum 3D Druck

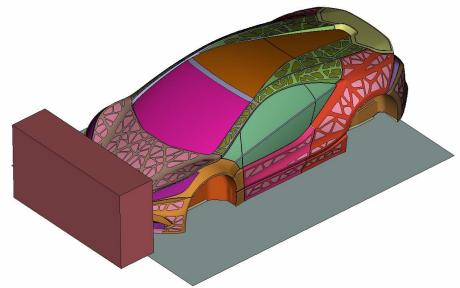
SIEMENS

Ingenuity for life









Page 25 // Software



SIEMENS

Ingenuity for life

Hackrod and Siemens Partner to Enable Unprecedented Automotive Design and Production

Hackrod Siemens PLM Software partnership will accelerate engineering design and manufacturing within the automotive space

NEWS PROVIDED BY

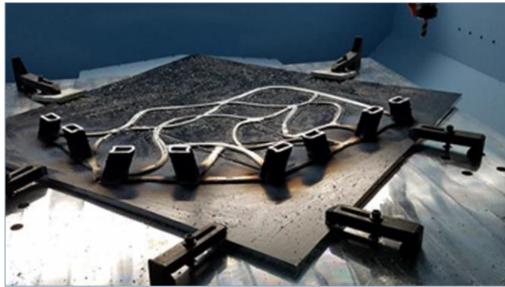
Hackrod, Inc.

Mar 21, 2018, 15:35 ET



Unestricted © Siemens AG 2018





Siemens PLM Software



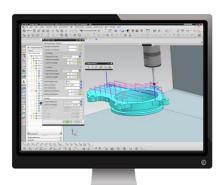
Einbindung in die Unternehmens-Prozesse

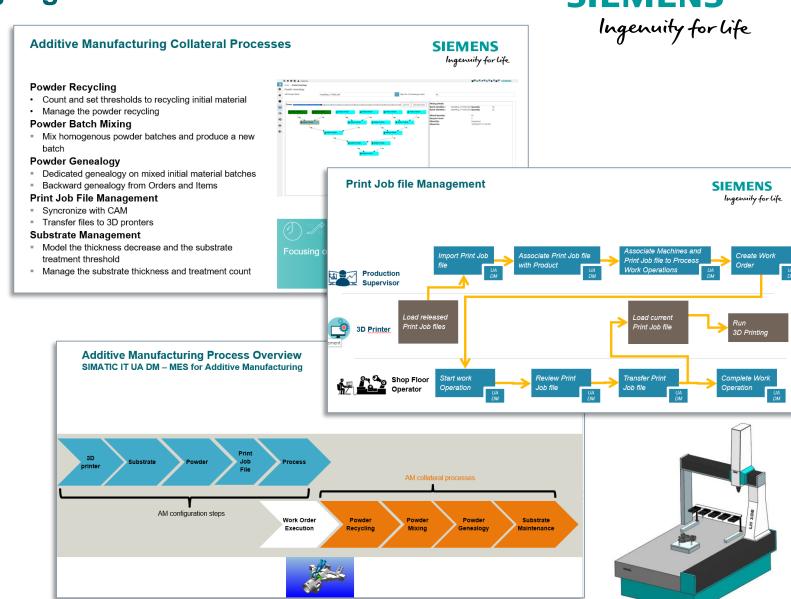
MES/QMS für Additive Fertigung

SIEMENS

Übersicht:

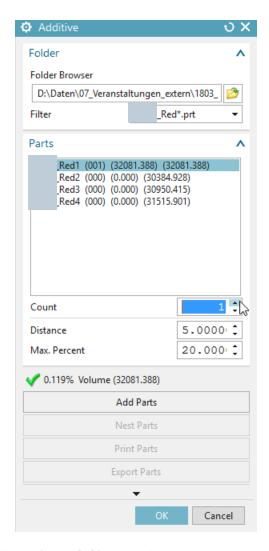
- 3D-Drucker im Anlagenlayout
- Definition Substrat und Pulver
- Druck-Datei verwalten
- Prozess-Design
- Arbeits-Unterlagen
- Pulverrecycling etc.
- Substratwartung





Mass-Customization Automatisierung des Workflow







- Automatischer MES gesteuerter Workflow
- Kann in NX durch API beliebig angepasst werden

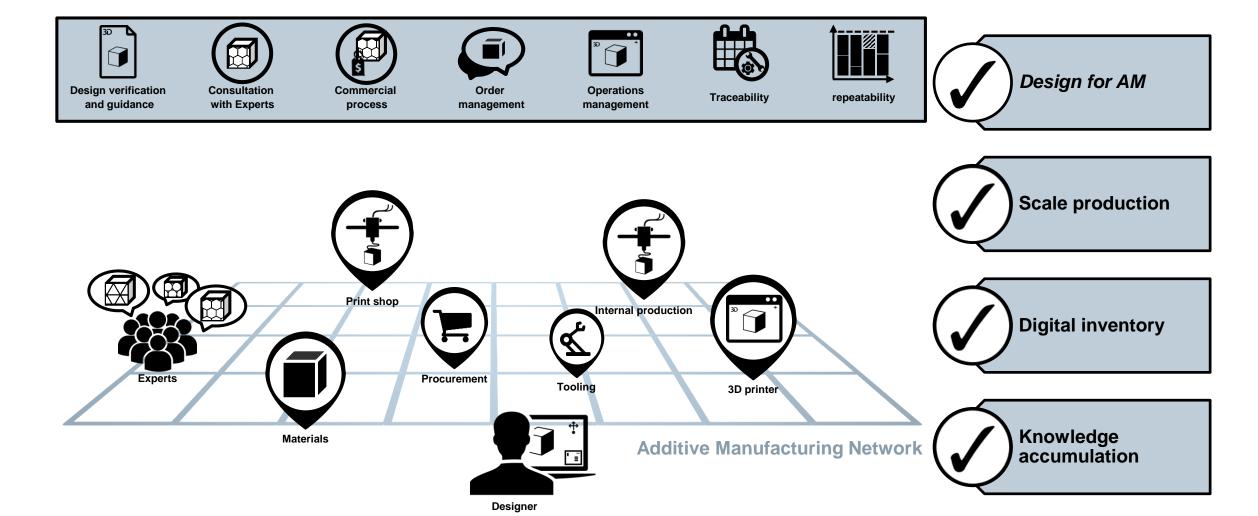
Name		X	Υ	Z	Xx	Ху	Xz	Yx	Yy	Yz	Zx	Zy	Zz
	Red1	100.934	72.616	270.001	0.000	-1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
	Red1	100.934	85.884	264.999	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.000
	Red1	118.384	125.501	172.066	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.000	0.000	1.000	0.000
	Red2	100.934	-127.001	244.616	0.000	0.000	-1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	-1.000	0.000
	Red2	-102.434	-119.884	252.499	0.000	-1.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.000
	Red2	-109.066	-121.999	32.884	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000
	Red2	-11.999	118.384	27.934	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000
	Red2	110.116	10.066	252.501	-1.000	0.000	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000	1.000
	Red2	-114.116	45.501	74.566	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.000	0.000	1.000	0.000
	Red2	-116.616	120.066	212.499	1.000	0.000	0.000	0.000	-1.000	0.000	0.000	0.000	-1.000

Unestricted © Siemens AG 2018

Page 29 Siemens PLM Software

Siemens Additive Manufacturing Network

Globale Zusammenarbeit



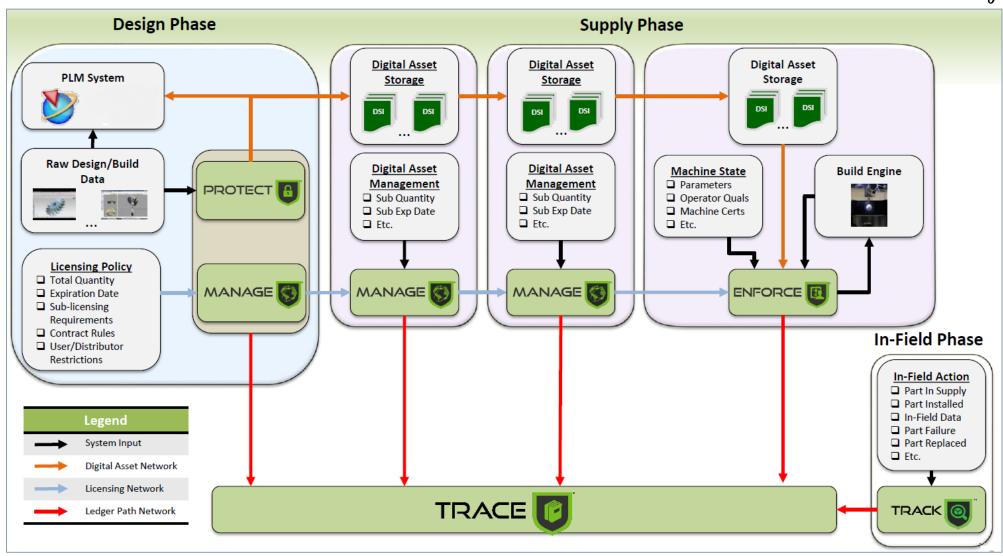
Unestricted © Siemens AG 2018

Page 30 Icons designed by Freepik from Flaticon

Siemens PLM Software

Datensicherheit

SIEMENS Ingenuity for life



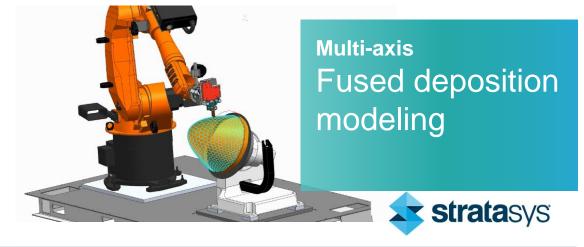
Unestricted © Siemens AG 2018

Page 31 Siemens PLM Software

Industrialisierung der Additiven Fertigung Unterstützte Druck-Technologien



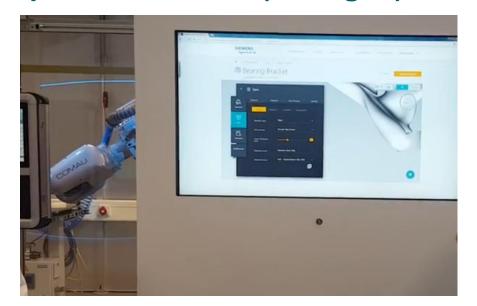


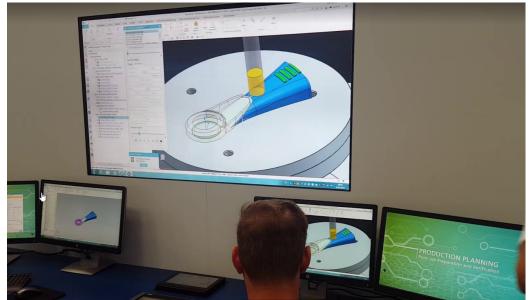






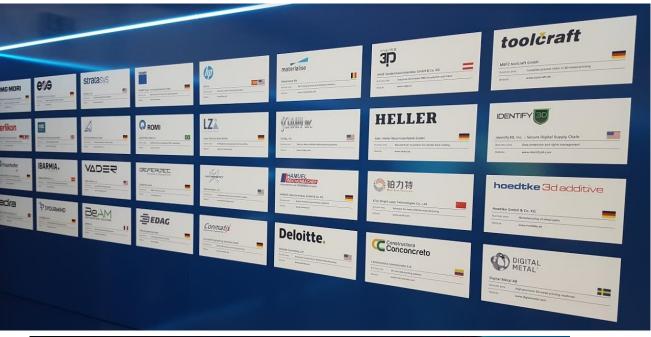
Additive Manufacturing zum anfassen Experience Center (Erlangen)





SIEMENS

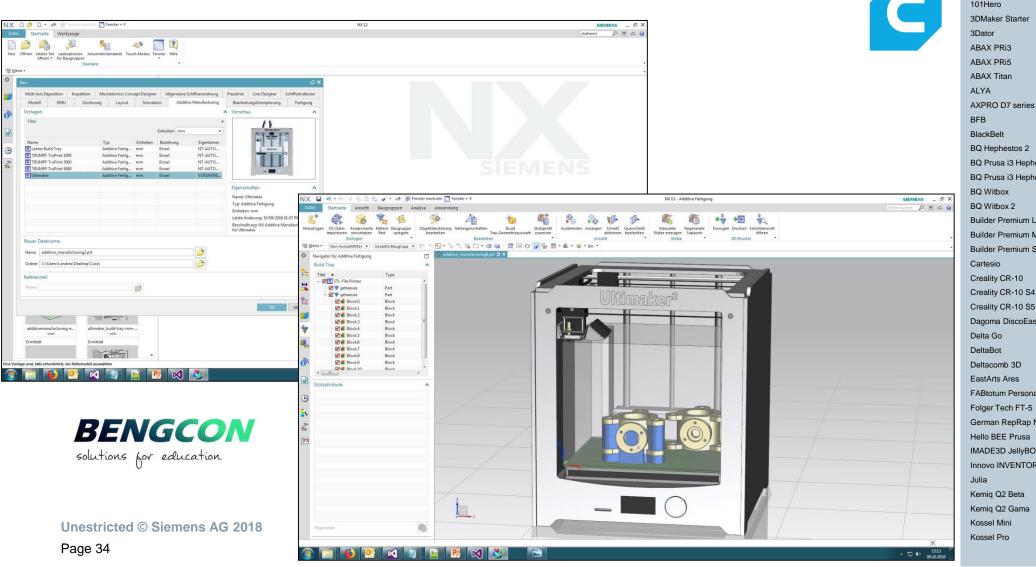
Ingenuity for life





Academic Lösung Cura Integration

SIEMENS Ingenuity for life



All Ultimaker printers Kupido 101Hero MAKEIT Pro-L MakeiT Pro-M 3DMaker Starter 3Dator MakerBotReplicator ABAX PRi3 Malyan M180 ABAX PRi5 Mankati Fullscale XT Plus ABAX Titan Mendel90 ALYA Peopoly Moai

BFB Printrbot Play (Heated Bed)

BlackBelt Printrbot Simple

BQ Hephestos 2 Printrbot Simple Metal Extended

Printrbot Play

Rigid3D 3rdGen

Rigid3D Hobby

Rigid3D Zero

Rigid3D Zero2

RigidBot

RoVa3D

RigidBotBig

Robo 3D R1

Tevo Tarantula

BQ Prusa i3 Hephestos Prusa i3 BQ Prusa i3 Hephestos XL Prusa i3 Mk2 BQ Witbox Prusa i3 XL BQ Witbox 2 Punchtec Connect XL

Builder Premium Large Raise3D N2 Dual Builder Premium Medium Raise3D N2 Plus Dual Builder Premium Small Raise3D N2 Plus Single

Cartesio Raise3D N2 Single Creality CR-10 Renkforce RF100

Creality CR-10 S4 Rigid3D

Creality CR-10 S5

Dagoma DiscoEasy200 Delta Go

DeltaBot Deltacomb 3D EastArts Ares

FABtotum Personal Fabricator

Folger Tech FT-5 German RepRap Neo

Hello BEE Prusa Type A Machines Series 1 2014

IMADE3D JellyBOX Vertex Delta K8800

Innovo INVENTOR Vertex K8400 Vertex K8400 Dual

Kemiq Q2 Beta Zone3d Printer Kemiq Q2 Gama makeR Pegasus Kossel Mini makeR Prusa Tairona i3

Kossel Pro

MBFZ toolcraft erweitert sein Business durch Industrialisierung der Additiven Fertigung





tooleraft

"Siemens bietet uns die komplette und assoziative End-to-End-Prozesskette - vom Design bis zum 3D-Druck von Teilen, einschließlich Nachbearbeitung und Qualitätssicherung, die es uns ermöglicht, Additive Fertigung in eine industrielle Produktionstechnologie zu wandeln."

Christoph Hauck, Managing Director of MBFZ toolcraft GmbH



Video in YouTube >220.000 mal angesehen!

Optimierte Spritzguss-Form





Übersicht:

- Optimiertes Werkzeug
 - Topologie-Optimierung
 - Weniger Bauteile, Gewicht & Abmaß
 - Optimierte Kühlung
- Simulation im Digitalen Zwilling
 - Produkt-Eigenschaften
 - 3D Druck-Prozess
 - Fertigung
- Reale Absicherung

- Schnellere Werkzeug-Fertigung
- Kürzere Zykluszeiten
- Alles in einer Umgebung

