



WILLKOMMEN



phoenix GmbH & Co. KG

Qualität 4.0

Automatisierte Qualitätssicherung
durch die Verbindung von Robotertechnik und neuen optischen
Hochleistungssensoren für und mit additiver Fertigung (3D Druck)

Volker Junior, Simon Köhler

Control, Stuttgart, April 2016

AGENDA



Vorstellung phoenix

Megatrends und folgen für die Qualitätssicherung – Bedarf für ein „neues System“

Entwicklungen im Bereich optischer Scanner: der ShapeDrive G3

Entwicklungen im Bereich Robotik

Die Idee und das Konzept des roboterbasierten automatisierbaren Multisensorsystems

Zusammenfassung und Ausblick

Ursprung im Additive Manufacturing (3D Druck)



und

- 3D CAD (Solidworks)
- 3D Digitalisierung, Datenaufbereitung
- 1 festangestellte Ingenieurin plus freiberufliche Konstrukteure
- Erfahrene Partner für Fertigung, Versuche und Laboranalyse



IIMCP

infpro

Institut für
Produktionserhaltung e.V.



Erfolg mit Schichtbauverfahren
seit 2006

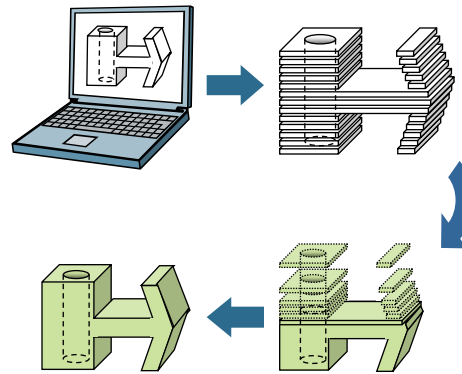
Das Wesen der Additiven Fertigung (3D Druck)



Digital Manufacturing
CAD Daten – gesteuerte Produktion



ALM Prozess



Layer Manufacturing
Konstruktive Freiheit



Prozessintegration

Funktionsintegration

Vom 3D Druck zur 3D Datengenerierung und 3D Scanning



Wie kommen Sie zu 3D Daten?



Geomagic



Projektbeispiele



Innovative Lösungen

In Orthopädie &
High Performance Individualisierung

Beispiel
Leichtbau & Bionik



Methodik und Kompetenz für erfolgreiche Innovation



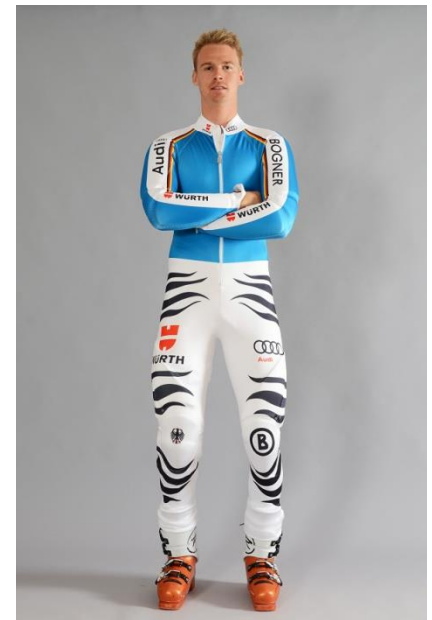
für Prozesse
und Prozessketten

Individuallösungen
Prävention

Beispiel

„Scan based Design“

Automatisierte Datenwandlung



Methodik und Kompetenz für erfolgreiche Innovation



für Produkte

Sondermaschinenbau
Spritzgussmaschine

Beispiel

„Spare Part on Demand“



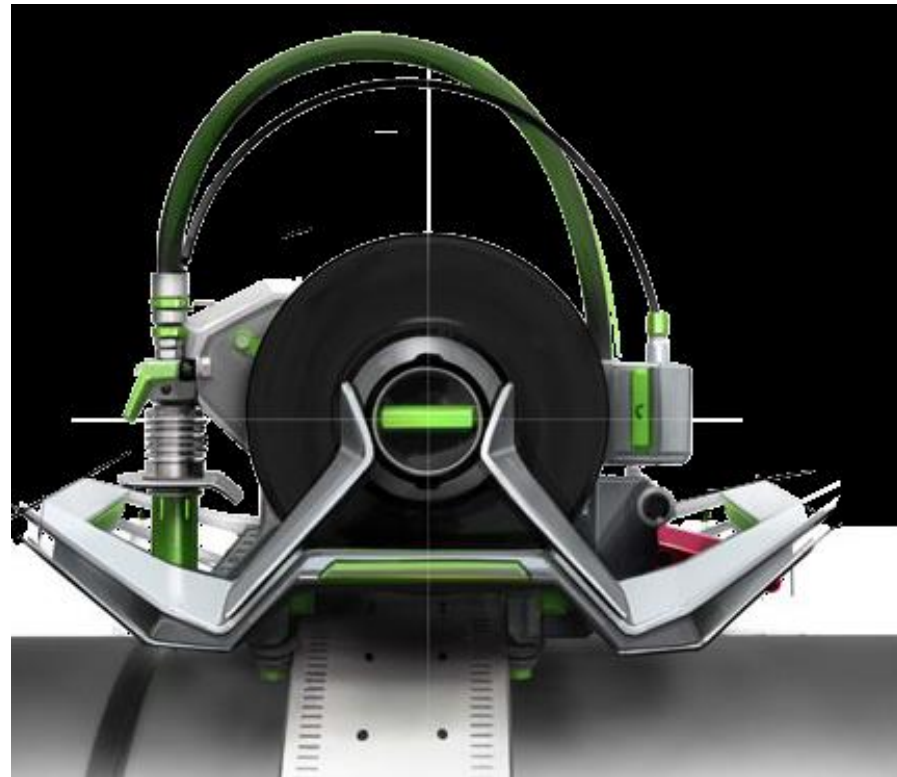
Methodik und Kompetenz für erfolgreiche Innovation



für Produkte

Sondermaschinenbau
Orbitalschweissystem

Beispiel
„Human Centric Innovation“
und Design Thinking



Methodik und Kompetenz für erfolgreiche Innovation

für Produkte
Konsumgüter
innovative Wärmflasche

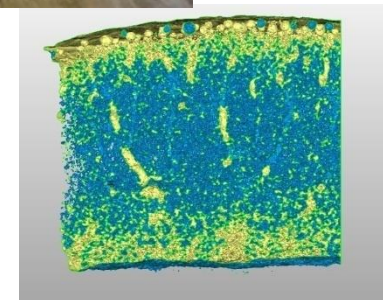
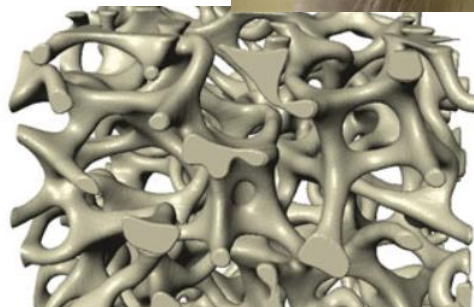
Beispiel
„Human Centric Innovation“



Methodik und Kompetenz für erfolgreiche Innovation

für Produkte
Konsumgüter
innovative Schutzausrüstung

Beispiel
„Bionic Design“
Material Behavior Design
Auxetic Materials
through AM 2.0



AGENDA



Vorstellung phoenix

Megatrends und Folgen für die Qualitätssicherung – Bedarf für ein „neues System“

Entwicklungen im Bereich optischer Scanner: der ShapeDrive G3

Entwicklungen im Bereich Robotik

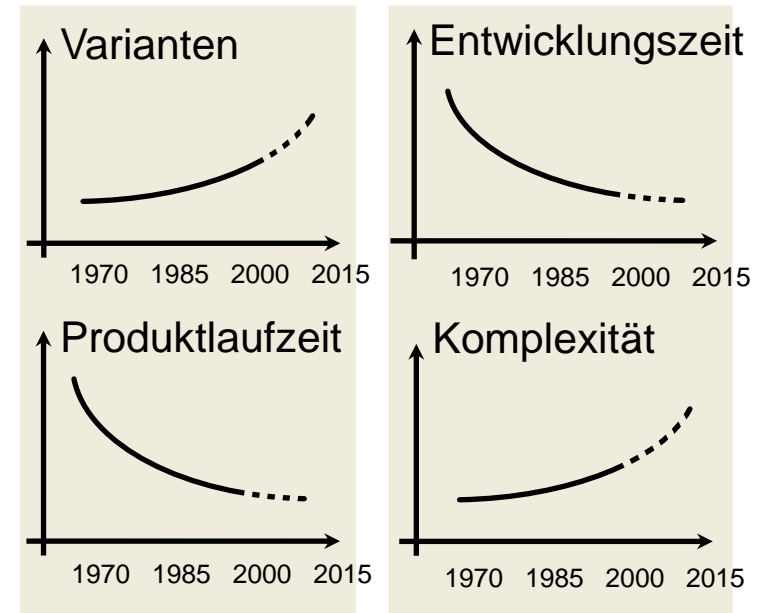
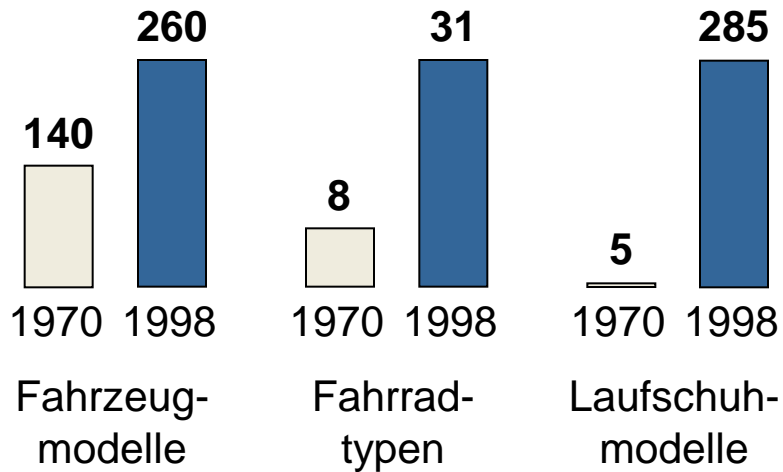
Die Idee und das Konzept des roboterbasierten automatisierbaren Multisensorsystems

Zusammenfassung und Ausblick

Megatrends Individualisierung und kürzere Produktlebenszyklen fordern neue Lösungen im PEP*)



Beispiele für Wachstum der Modellvielfalt in den USA**)



- Simultaneous Engineering
- Rapid Prototyping
- Plattformstrategien

*) PEP: Produktentstehungsprozess

**)Quelle: Cox & Federal Reserve Bank, USA

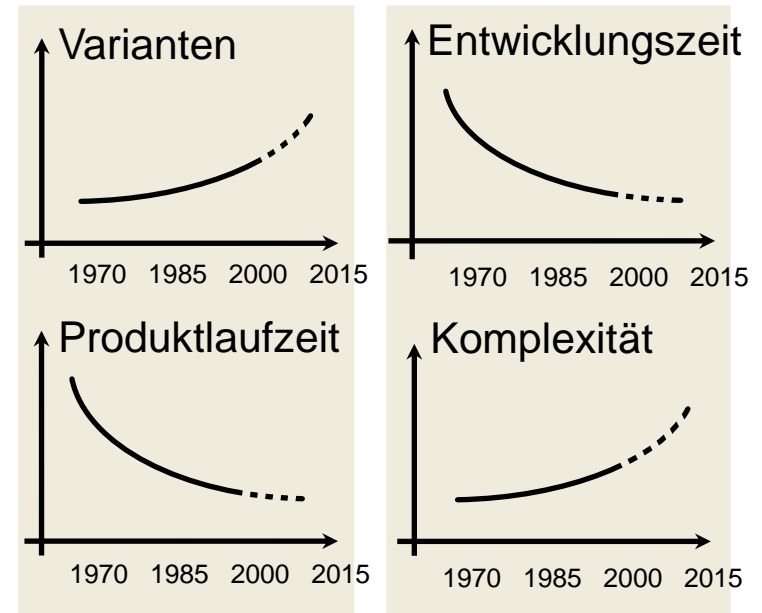
Konsequenzen für QS



Höhere Komplexität
Höhere Massanforderungen
Klassisch „unprüfbare“ Geometrien

Immer kleinere Losgrößen
Hoher Aufwand für das Testen
Klassischer Ansatz der Stichprobe wird
immer weniger nutzbar

...



Entwicklung im Bereich optischer 3D Scanner Warum? Multisensortechnik (Control 2015)



Auslöser und Treiber

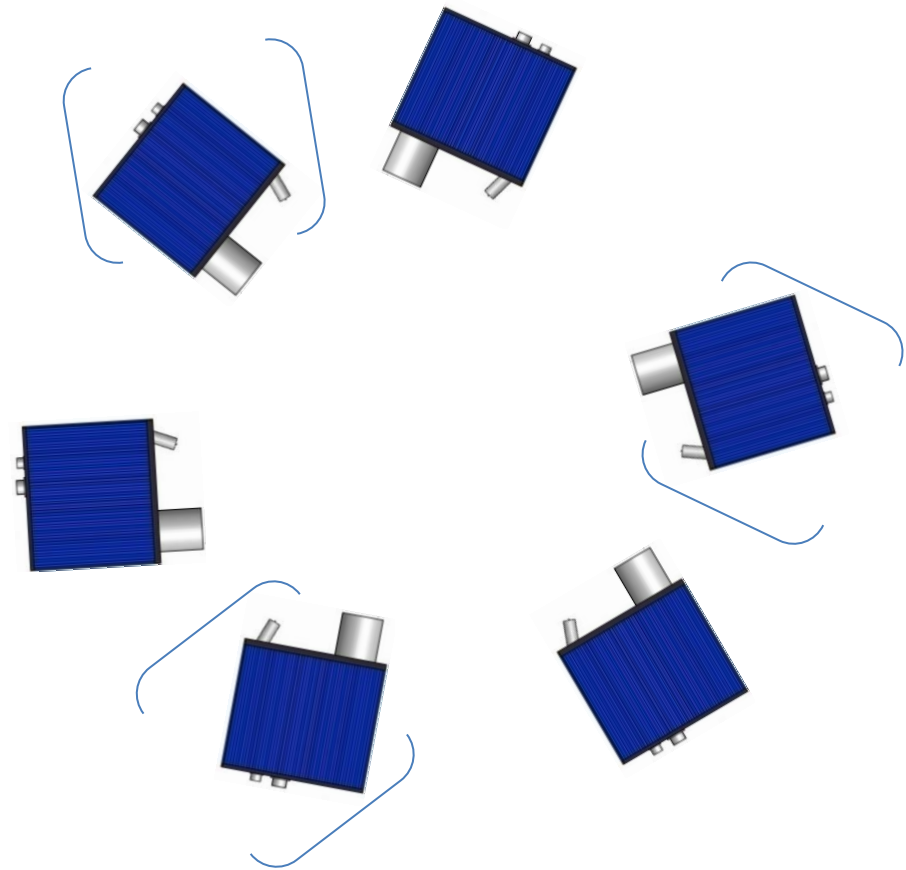
Verfall bei den Kosten
für Sensoren

Steigende technische
Leistungsfähigkeit
von Sensoren und
Messdatenverarbeitung

Potenziale und Anforderungen
von Industrie 4.0

Def: Multisensortechnik

hier: Anwendungen,
in denen mehr als ein
3D Sensor
oder 3D Messverfahren
eingesetzt werden



Wozu? Multisensortechnik

Anpassung der Messdatenerhebung an die Aufgabenstellung

- Unterschiedliche Detailauflösungen
innerhalb einer Aufgabenstellung
- Steigerung der Geschwindigkeit
Anpassung der Datenerhebung an die
Taktzeit eines Fertigungsprozesses
- Vermeidung von mehreren Aufspannungen
- Einsparung von Mechaniken zur Bewegung
des Bauteils
- Steigerung des Grades der Automatisierung

Systemintegration – für die Produktion



Super-Schnell
Hoch-Präzise
Kompakt
Leicht

G3-series die neue Sensorgeneration von ShapeDrive
Qualitätssicherung mit 3D Scan **während** der Fertigung

Systemintegration – für die Produktion Basis – HigRes – Super HighRes



Super-Schnell (5Hz)
Hoch-Präzise
Kompakt
Leicht

	working distance	Field of View			lateral sampling	accuracy
		x	y	z		
Basis	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[µm]	[µm]
30	180	30	19	5	16	2
60	180	60	38	40	32	4
120	350	120	76	100	63	5
240	350	240	152	120	126	10
360	500	360	227	300	189	15
500	600	500	316	500	263	20

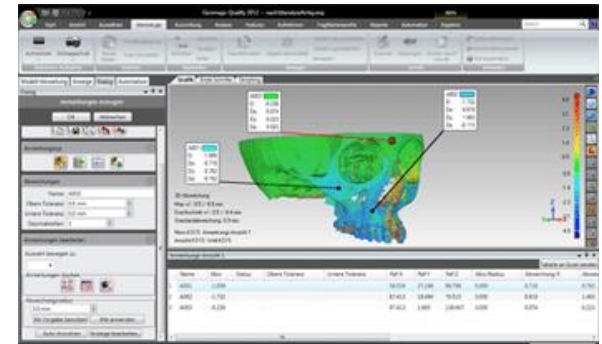
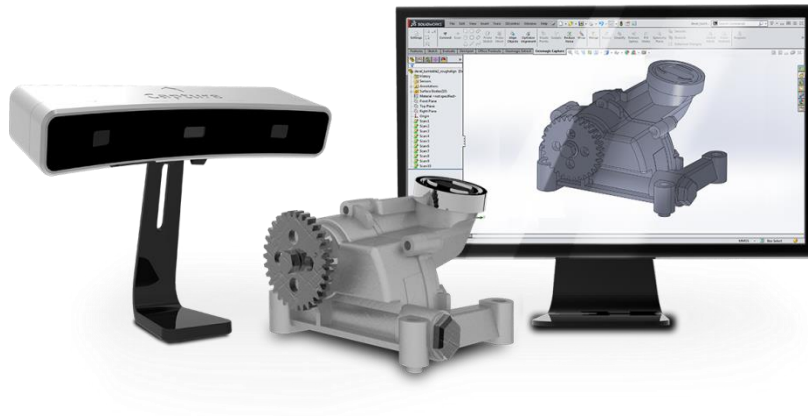
G3-series die neue Sensorgeneration von ShapeDrive
Qualitätssicherung mit 3D Scan **während** der Fertigung

Robotik

Angebot an
schutzzellenfreien
bezahlbaren
flexiblen
leicht programmierbaren
Handlingsystemen
hier UR5



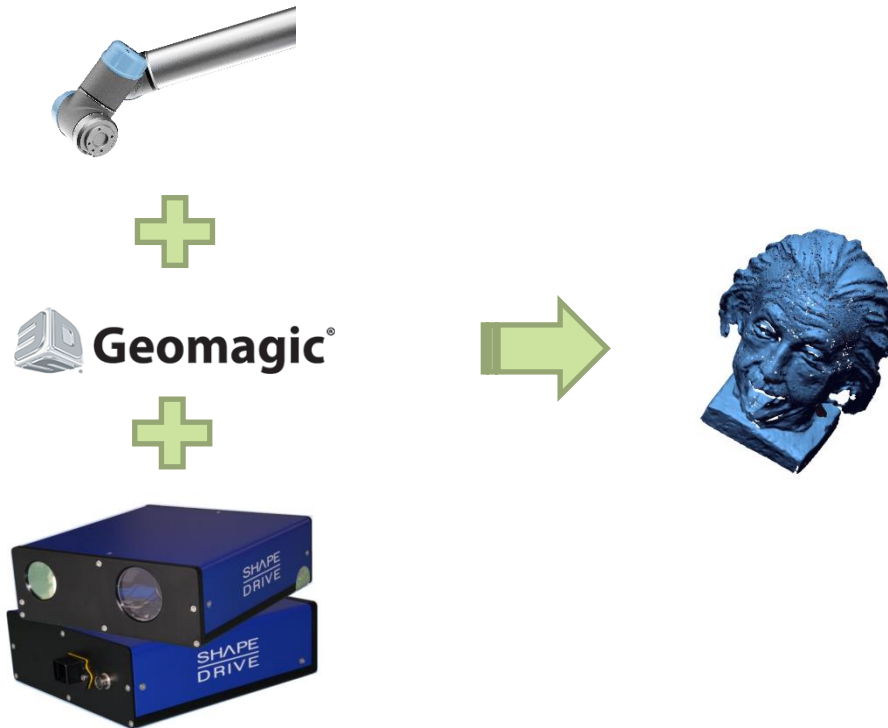
Software und Integration



Geomagic®

Control & Wrap

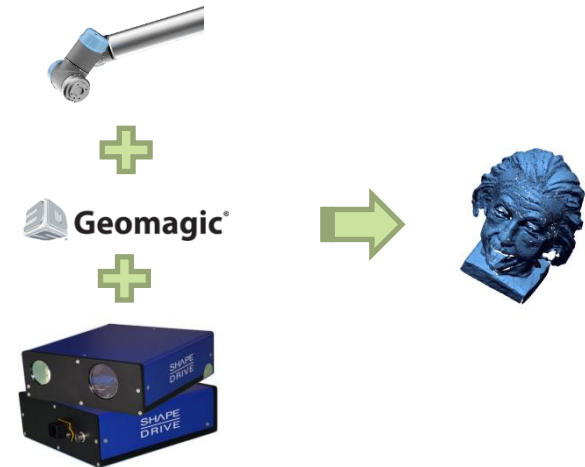
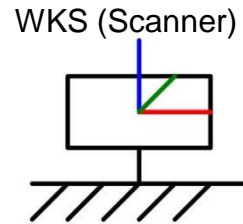
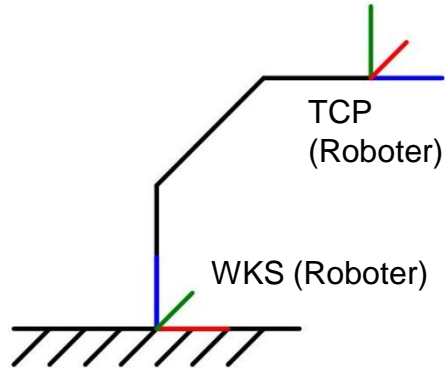
3D Mess-Station modular – automatisiert - robotergestützt



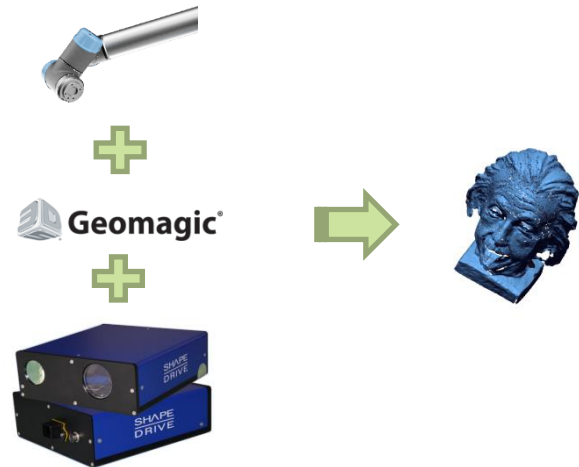
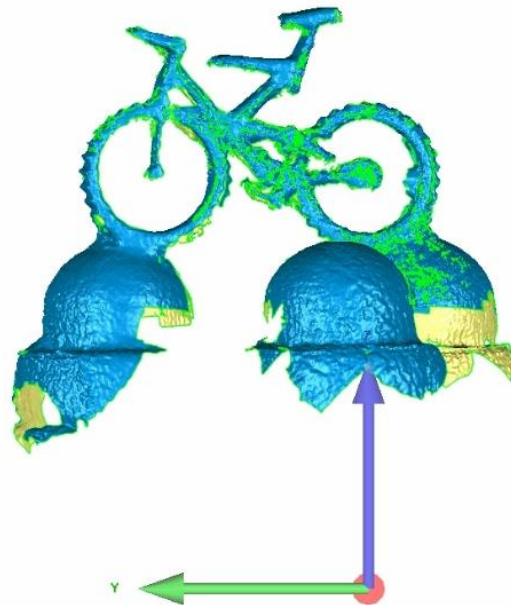
3D Mess-Station

modular – automatisiert – robotergestützt

Highlights: Kopplung und Ausrichtung



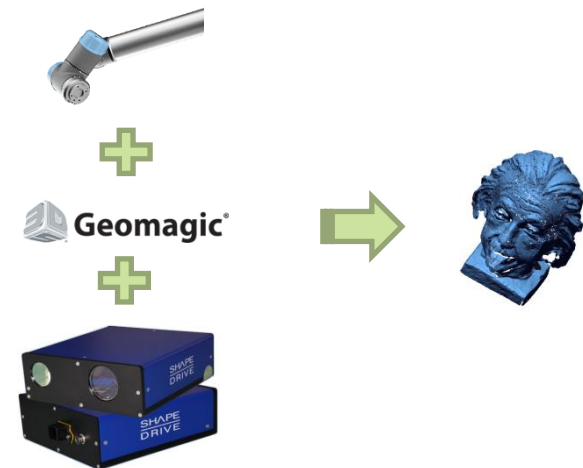
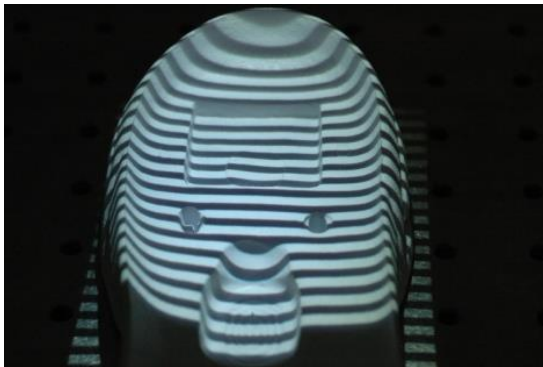
3D Mess-Station modular – automatisiert – robotergestützt Highlights: Kopplung und Ausrichtung



3D Mess-Station

modular – automatisiert – robotergestützt

Highlights: Geschwindigkeit und kleine Wege



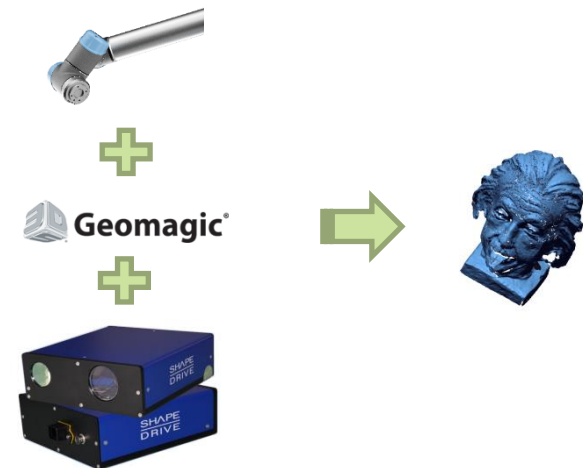
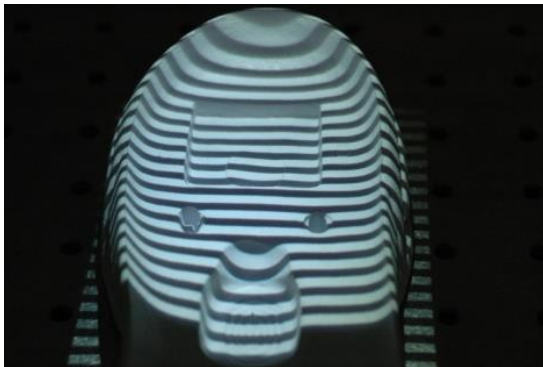
bis zu 5 Aufnahmen pro Sekunde

Teil zu drehen ist schneller als Teil mit Roboter zu umfahren

Geschwindigkeit des Sensors kommt zur Wirkung

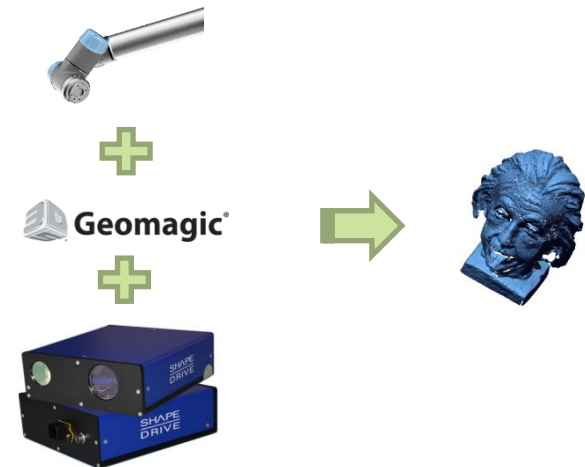
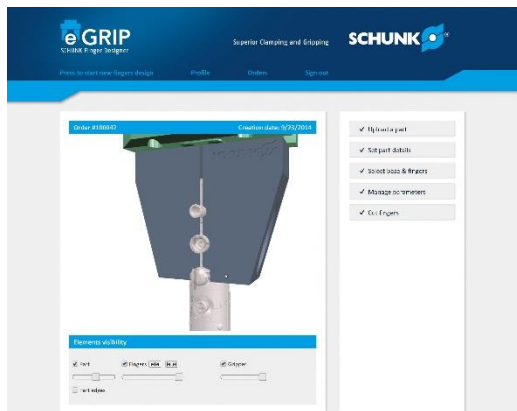
„Handbetrieb“ möglich

3D Mess-Station
modular – automatisiert – robotergestützt
Highlights: Automatisierung



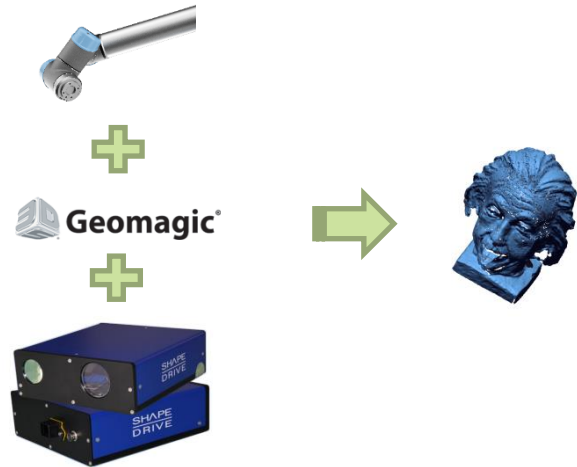
Teachen nach Teilklassifikation
Integration in den Fertigungsfluss
Roboter ist gleichzeitig Handlingroboter für Entnahme aus Tray
Paralleler Einsatz mehrerer Sensoren mit unterschiedlicher Auflösung

3D Mess-Station modular – automatisiert – robotergestützt Highlights: für die additive Fertigung



wird der Greifer gleich mitgebaut

und jetzt ...



Sie!

Zusammenfassung



Industrie 4.0 in der Qualitätssicherung heißt für uns:

Automatisierte 3D Scantechnik

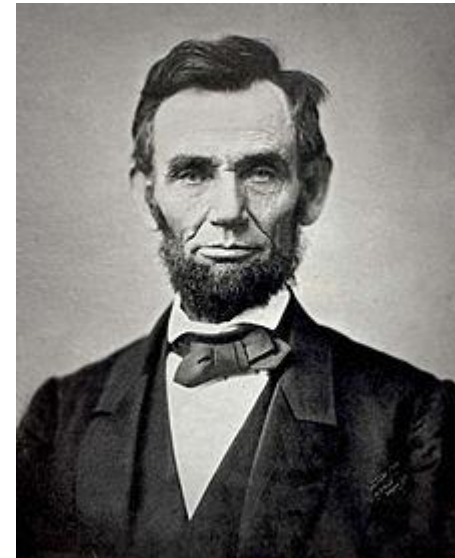
Qualitätssicherung für immer kleiner werdende Losgrößen
und die Additive Fertigung bis zur Stückzahl 1
Inline-Qualitätssicherung zur verbesserten Prozeßsteuerung
Schnelle kosteneffiziente Lösungen durch Verknüpfung von
Handhabungstechnik, 3D Daten und 3D Hochleistungssensoren

Daten steuern Fertigungsprozesse und QS-Prozesse
und verbessern so die Fertigungsprozesse

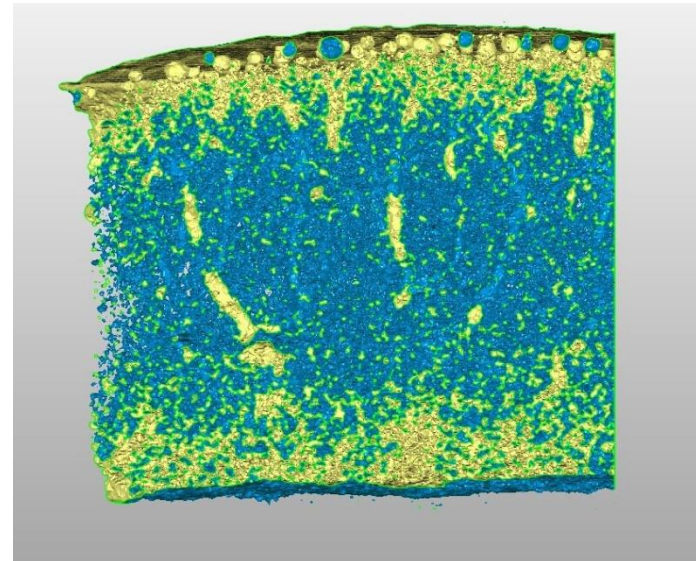
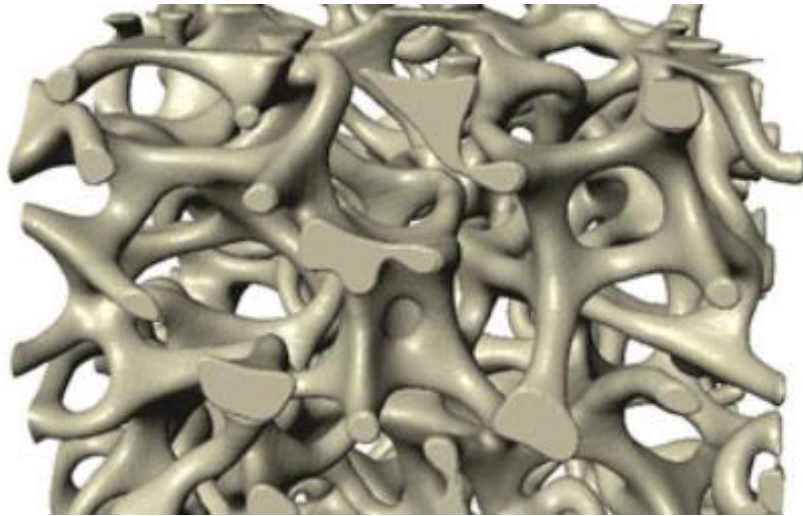
Der beste Weg,
die Zukunft richtig vorherzusagen
besteht darin,
sie zu gestalten

Abraham Lincoln

(12. Februar 1809 –15. April 1865)



Feedback 2014 – Auxetic Materials



Feedback 2015

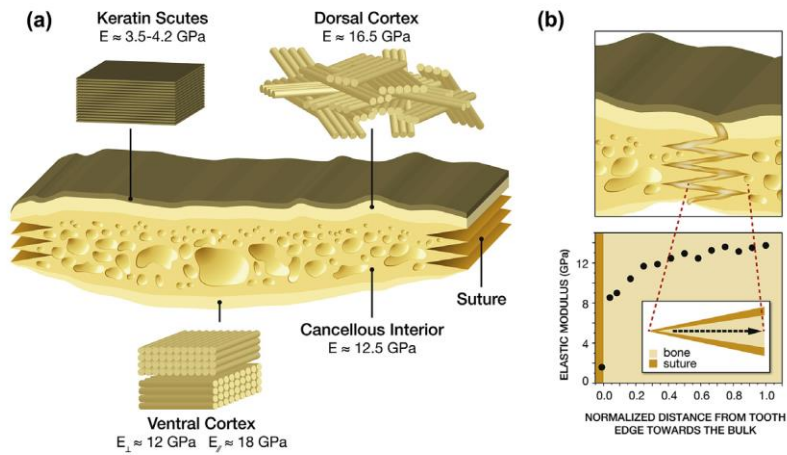
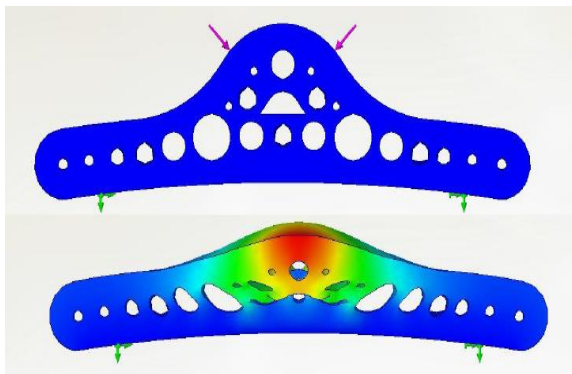


Fig. 11. (a) Schematic of a carapace cross-section. The micro-structures and elastic moduli of the various sub-regions (i.e. the keratin scutes and the underlying flat bone rib) are depicted. E_T and E_L designate the longitudinal and transverse moduli (with respect to the fibrils direction), respectively. (b) Schematic showing the perisuture along with a chart of the elastic modulus as a function of the normalized distance from the tooth edge towards the bulk. Normalization was performed by dividing the distance (from suture to bulk) by the length of each specific saw-tooth element (average tooth length ~ 0.5 mm).



DOCH, DAS GEHT

(Gerhard Polt *1942)

Fragen gerne jetzt,
im Laufe der Veranstaltung
oder im Nachgang



phoenix

Volker Junior
Geschäftsführer
T +49 (0) 8142 . 440 06 63
F +49 (0) 8142 . 440 06 72
M +49 (0) 171 . 461 83 53
vjunior@phoenix-innovation.de
www.phoenix-innovation.de

phoenix GmbH & Co. KG
Industriestr. 29
82194 Gröbenzell
Germany