

LEICHTBAU EINST UND HEUTE AUF HERZ UND NIEREN GEPRÜFT!



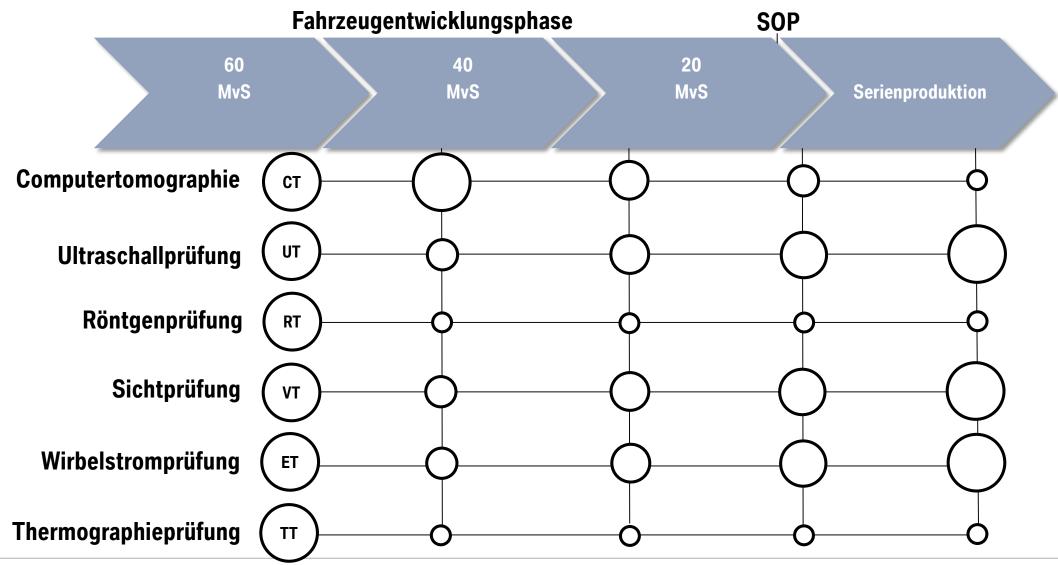




ZFP IM LEICHTBAU. GLIEDERUNG.

- Einleitung
- Übersicht Methoden
- Übersicht Merkmale
- Beispielhafte Anwendungen
- Ausblick in die Zukunft

ZFP IM LEICHTBAU. EINLEITUNG.



ZFP IM LEICHTBAU. METHODENÜBERBLICK.

an der Oberfläche

überwiegend an der Oberfläche

überwiegend im Volumen

im Volumen







Thermographie



Ultraschall



Digitale Röntgenprüfung



Computer-Tomographie



ZfP - Kooperationen: **MAIzfp**









ZfP OEM-Kreis "Kleben"

Fügetechnische Kooperation zwischen Audi, BMW, Mercedes, Porsche und VW.







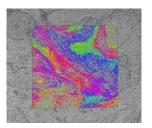


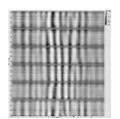


ZfP im Leichtbau I 23.03.2017 Seite 4

ZFP IM LEICHTBAU. MERKMALE.

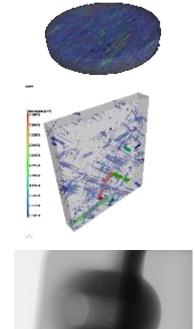
Faser-/Rovingorientierungen/ Ondulationen



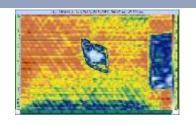


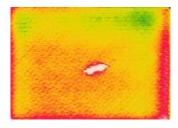


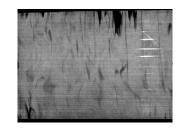
Poren/ Einschlüsse



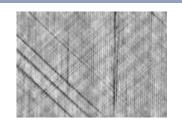
Delaminationen/ Trockenstellen

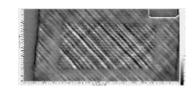


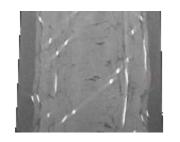




Gassen/ Reinharzbereiche







ZFP IM LEICHTBAU. ULTRASCHALLPRÜFUNG.

> Serienfertigung

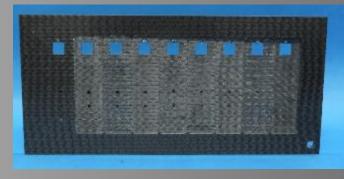
Der Klassiker im Serieneinsatz.

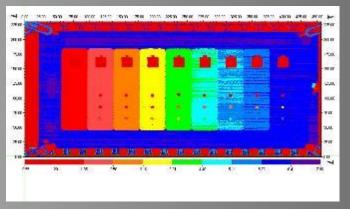
- Poren/Lunker
- Delaminationen
- Fügeverbindungen
- Mitarbeiterqualifikation
- Bereitstellung kalibrierter Referenzmaterialien

Phased-Array – Kontakttechnik – typischer Prüfplatz an allen Produktionsstätten



CFK Stufenkeil - Referenz





ZfP im Leichtbau I 23.03.2017 Seite 6

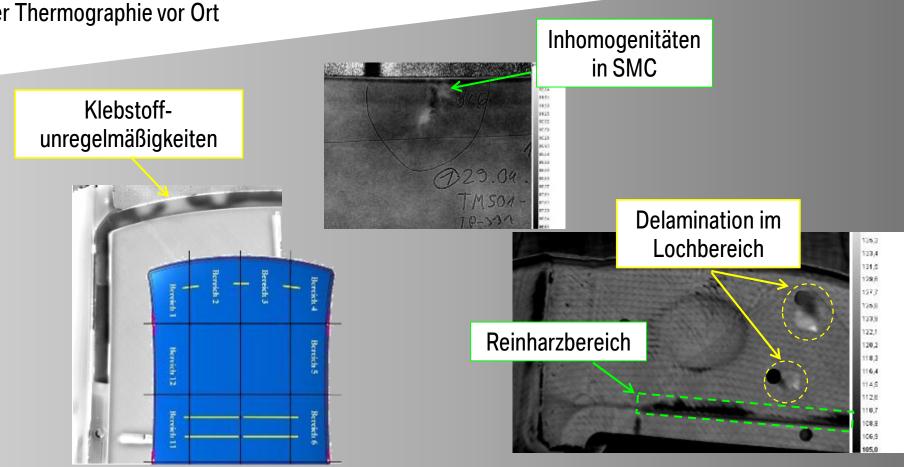
Fahrzugentwik lungsphase Serienfertigung

ZFP IM LEICHTBAU. THERMOGRAPHIEPRÜFUNG.

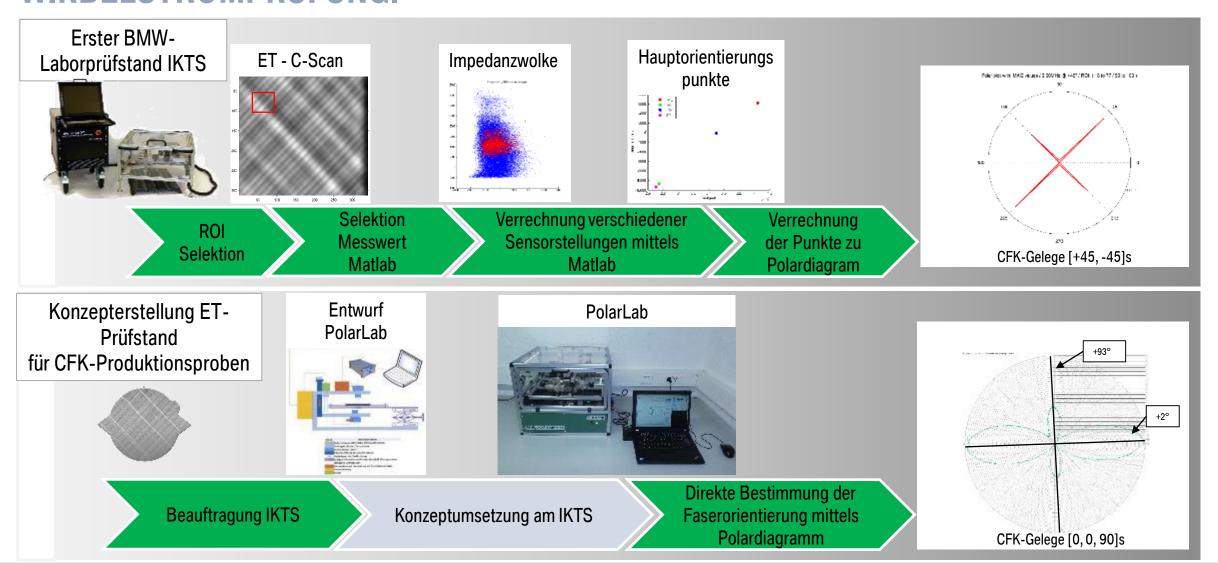
Der Allrounder für Sondereinsätze

⇒Einsätze mit aktiver und passiver Thermographie vor Ort

- Porennester
- Delaminationen
- Harznester
- Rovinggassen
- Rovingorientierungen
- Klebenahtkontrolle



ZFP IM LEICHTBAU. WIRBELSTROMPRÜFUNG.

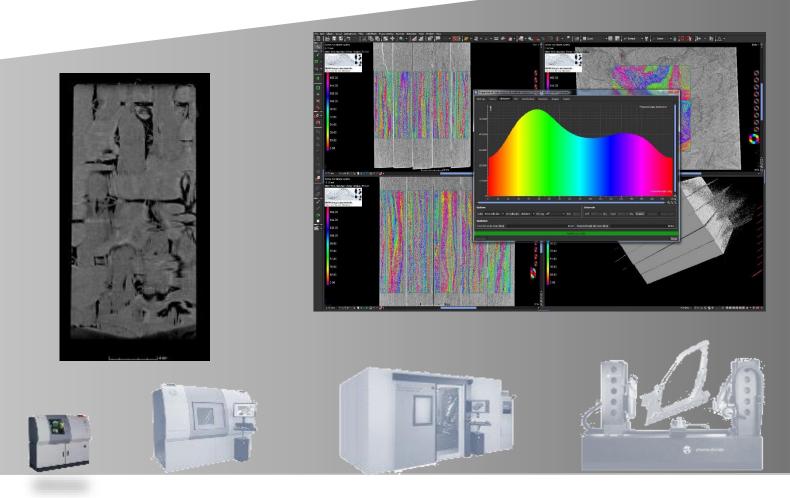


Fahrzeugentwicklungsphase Serkenfartigung

ZFP IM LEICHTBAU. NANO-COMPUTERTOMOGRAPHIE.

Sichtbarmachung einzelner Fasern (7 μm) mittels nCT.

⇒ Ermittlung mechanischer Kennwerte bei optimal und/oder nicht-optimal liegenden C-Fasern.

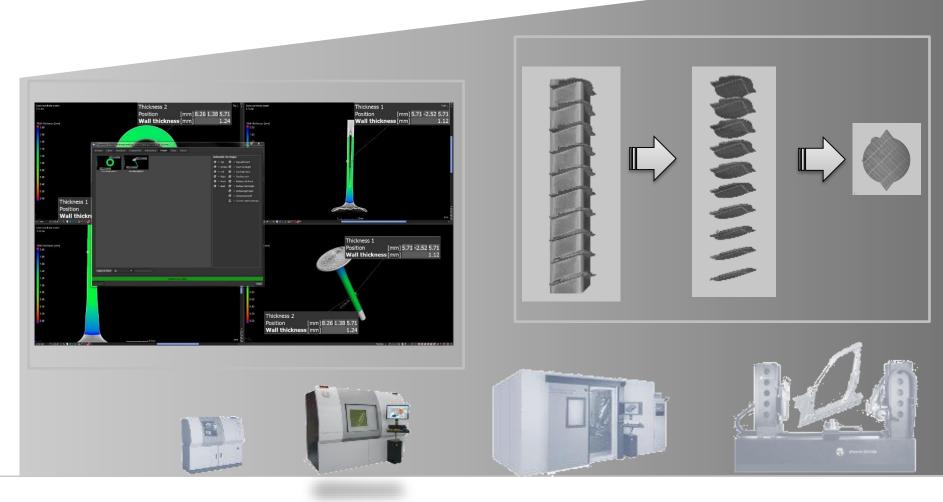


ZFP IM LEICHTBAU. MICRO-COMPUTERTOMOGRAPHIE.



Probenentnahme aus realen Bauteilen.

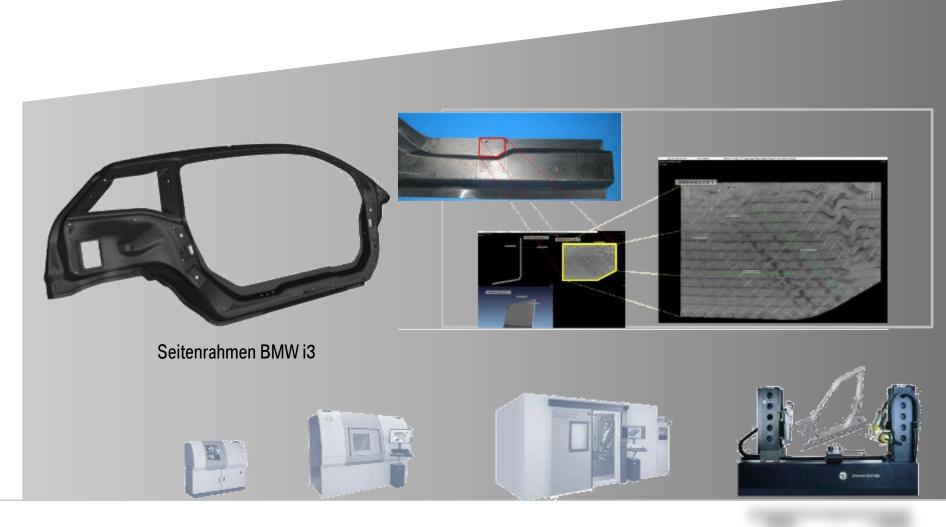
- $\Rightarrow \mu CT$ an Einzelprobe
 - Poren
 - Einschlüsse
 - Reinharzbereiche
- ⇒µCT teilautomatisiert an
 - bis zu 80 CFK-Proben
 - Faserorientierungen
 - Na-gefüllten Ventilen



ZFP IM LEICHTBAU. XXL-COMPUTERTOMOGRAPHIE.

 μCT - Analyse am XXL-Bauteil

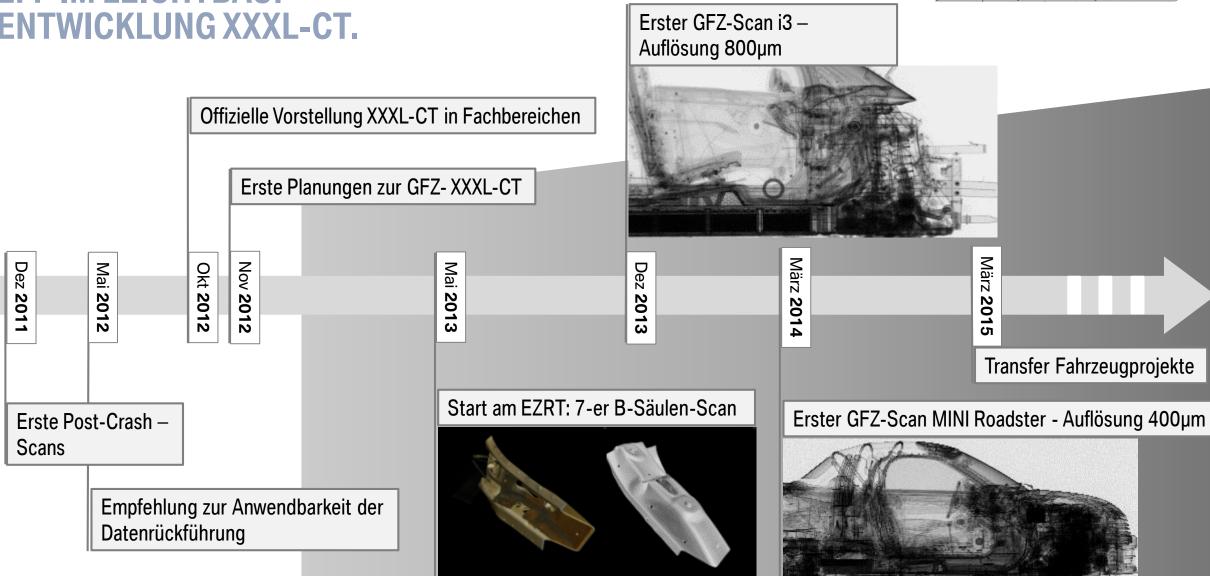
- \Rightarrow definitiv "zerstörungsfrei"
 - Poren
 - Einschlüsse
 - Reinharzbereiche
 - Risse in Schweißnähten



Serionfertigung

Fahrzeugentwicklungsphase

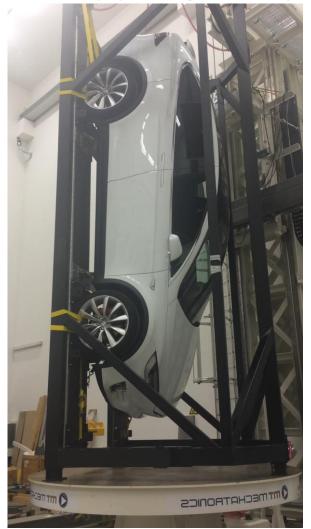
ZFP IM LEICHTBAU. ENTWICKLUNG XXXL-CT.



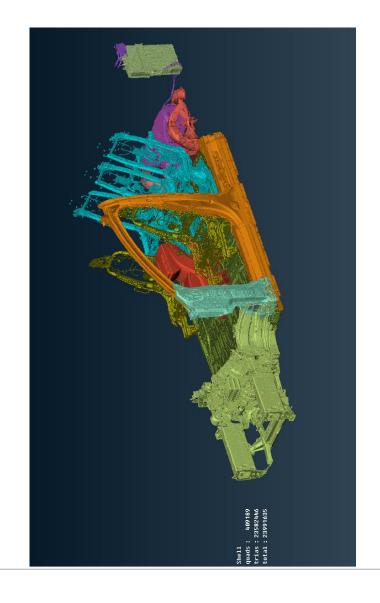
Fahrzeugentwi ingsphase Sprienfertigung

ZFP IM LEICHTBAU.

XXXL-COMPUTERTOMOGRAPHIE.

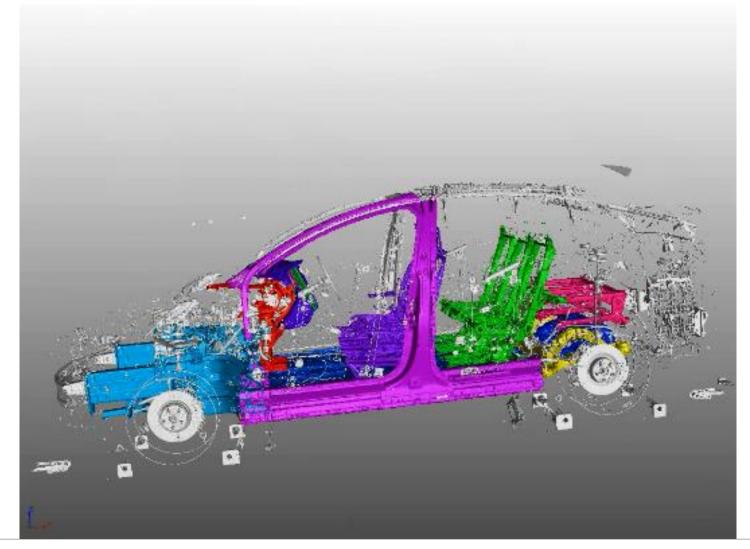




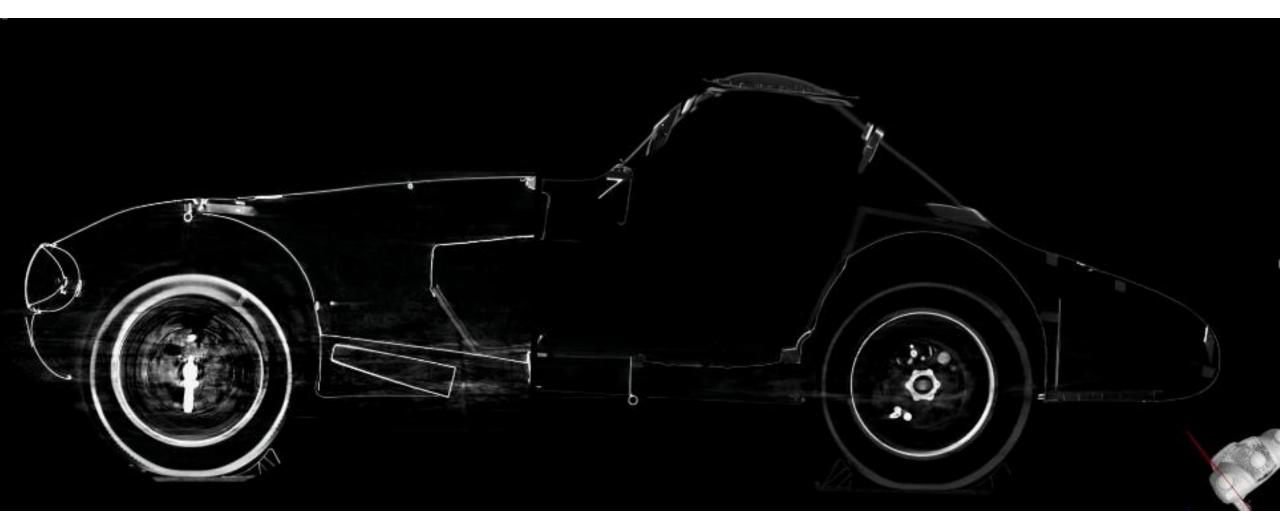


Fahrzeugentwi Ingsphase Serienfertigung

ZFP IM LEICHTBAU. XXXL-COMPUTERTOMOGRAPHIE.

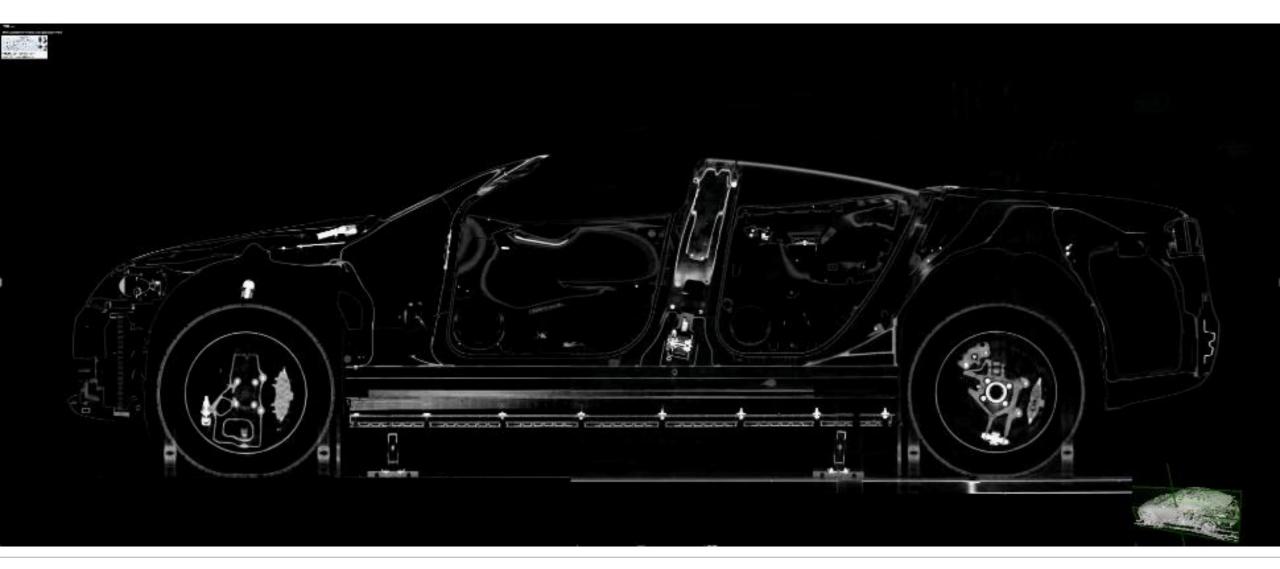


ZFP IM LEICHTBAU. LEICHTBAU-BMW 1936.



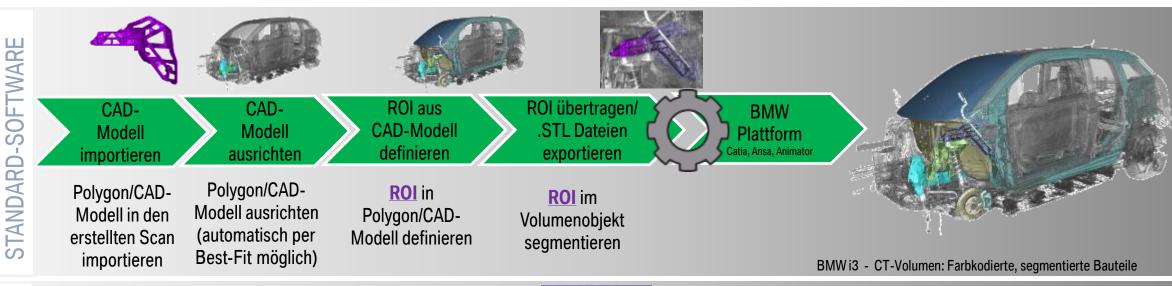
Mit freundlicher Genehmigung des deutschen Museums München.

ZFP IM LEICHTBAU. 80 JAHRE SPÄTER ... LEICHTBAU 2016.



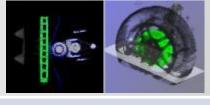
Fahrzeugentwicklungschasse Serienfertigung

ZFP IM LEICHTBAU. XXXL-CT: ABLAUF BAUTEILSEGMENTIERUNG.

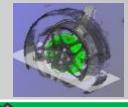


CAD-Modell wird nicht mehr benötigt!

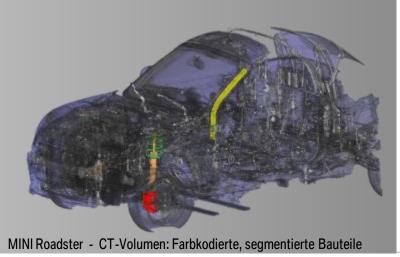
VE WATERSCHED



"Hierarchical Watershed" Segmentierung







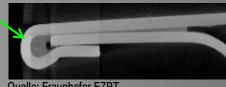
* Kooperation Uni Tokio, ANSA,

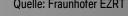
ZFP IM LEICHTBAU... AUSBLICK VE - ROBOTER-CT.

Flexible Röntgenprüfung in 2D- und 3D von Bauteilzusammenbauten oder am Gesamtfahrzeug an visuell unzugänglichen Stellen – "verdeckte Fehlstellen sichtbar machen".



Analyse Bördelbereiche







Roboter-CT am Seitenrahmen BMW i3

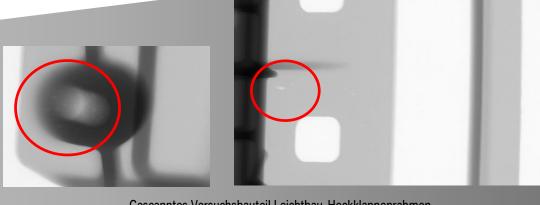
ZfP im Leichtbau I 23.03.2017 Seite 18

Fahrzeugentwi ingsphase Serientertigung

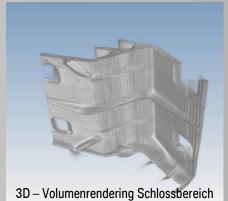
ZFP IM LEICHTBAU.. AUSBLICK VE - ROBOTER-CT.

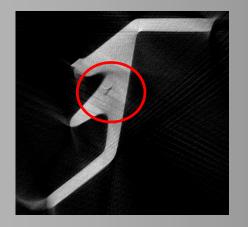


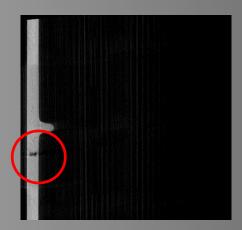
Versuchsanlage bei externem Partner Fa. FACC



Gescanntes Versuchsbauteil Leichtbau-Heckklappenrahmen Röntgenbild mit Poren und Lunker







LEICHTBAU EINST UND HEUTE AUF HERZ UND NIEREN GEPRÜFT!

TECHNOLOGIE WERKSTOFF- UND VERFAHRENSANALYTIK. LÖSUNGEN FÜR DAS NETZWERK.

Dipl.-Ing. (TU) Peter Jahnke Teamleitung ZfP

Petuelring 130 D-80788 München

Tel.: +49-89-382-13770 peter.jahnke@bmw.de

Schladming I 23.03.2017







