

# 3D-Scan bei der DB Systemtechnik

Marko SCHRÖTER  
DB Systemtechnik GmbH  
Waisenstrasse 21  
03046 Cottbus

Kontakt E-Mail: marko.schroeter@deutschebahn.com

## Kurzfassung

- Allgemeine Methodik und Ziele bei der Anwendung der Technologie
- Überblick über die verwendete Hardware zu den unterschiedlichen Anwendungsfeldern
- Möglichkeiten der softwaregestützten Verarbeitung und Auswertung von Scannerdaten
- Anwendungsbeispiele für den Einsatz der 3D-Scantechnologie bei der
  - Begutachtung von Schäden
  - Vermessung von Fahrzeugen und Bauteilen
  - Beurteilung von Bauteilen hinsichtlich Verformung und Verschleiß
  - Nutzung der Daten für Revers- und Re- Engineering Prozesse



Foto: Volker Emersleben

DB Systemtechnik GmbH | Marko Schroeter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Inhalt



1. Methodik / Ziele
2. Hardware
3. Software
4. Beispiel
5. Backup

DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## 1 Methodik / Ziele



### Einsatz von 3D Scannern in der Konstruktion

#### Nutzen

- Zeit- und Kosteneffizienz gegenüber herkömmlichen Methoden zur Erfassung komplexer Geometrien
- Schnelles vergleichen realer Körper mit vorhandenen Modellen
- Vermessung komplexer Geometrien in CAD- Programmen
- Bearbeitung gescannter Bauteile in CAD- Programmen

## 1 Methodik / Ziele



### Einsatz von 3D Scannern in der Konstruktion

#### Arbeitsschritte:

#### Scannen und Bearbeiten mit der Scann Software (Scene / Artec Studio)

- Bauräume, Objekte scannen und als Punktwolke bereitstellen
- Bearbeitung der Daten (Punkte) vom 3D Scanner
- Punktwolke vernetzen
- Export der Netze in ein externes Programm zur Weiterverarbeitung

## 1 Methodik / Ziele



### Einsatz von 3D Scannern in der Konstruktion

#### Arbeitsschritte:

Bearbeitung der exportierten Netze (in Design X)

- Flächenrückführung der Punktwolke
- Editieren der rückgeführten Flächen
- Korrigieren von Fehlern
- Editieren von entscheidenden Geometrien
- Export der Daten in 3D Konstruktionsprogramme oder Nutzung der Auswertmöglichkeiten von Design X

## 1 Methodik / Ziele



### Einsatz von 3D Scannern in der Konstruktion

#### Arbeitsschritte:

Bearbeitung der exportierten CAD Daten (Beliebige CAD Programme)

- Verwendung der exportierten Modelle zum Re- oder Reverseengineering
- Verwendung der exportierten Modelle zur Anpassung an neue Anforderungen (Redesign)
- Einbinden der gescannten Geometrien in neue Konstruktionen als Punktwolke oder CAD Datei
- Nutzung der Möglichkeiten der CAD-Programme zum messen und prüfen

# Inhalt



1. Methodik / Ziele

2. Hardware

3. Software

4. Beispiel

5. Backup

# Hardware



## Bauraumscanner



### Auswahlkriterien:

- Transportfähigkeit
- Scangeschwindigkeit
- Netzunabhängigkeit
- Genauigkeit

### Technische Daten:

- Genauigkeit: bis zu +/-2 mm
- Größe: 24x20x10 cm
- Gewicht: 5,2 kg
- bis zu 130 m Reichweite
- unabhängig von externer Spannungsversorgung
- Akkulaufzeit bis zu 4,5 h
- Wlan
- Laserklasse 1

Firma Faro  
Typ Focus3D-X130

Scans mit der mitgelieferten Software „Scene“ zusammensetzen und bereinigen.

## Hardware



### Teilescanner Artec Eva

#### Auswahlkriterien

- Transportfähigkeit
- Scangeschwindigkeit
- Größe der Objekte
- Genauigkeit



#### Technische Daten:

- Genauigkeit in mm: 0,5
- Größe in cm: 26x15x6
- Gewicht in kg: <1
- Arbeitsabstand in cm: 40 - 100
- Objektgröße in cm: 0 - 50
- Lichtquelle: Blitzröhre

Scans mit der mitgelieferten Software „Artec Studio“ zusammensetzen und bereinigen.

DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Hardware



### Teilescanner Artec Space Spider

#### Auswahlkriterien

- Transportfähigkeit
- Scangeschwindigkeit
- Größe der Objekte
- Genauigkeit



#### Technische Daten:

- Genauigkeit in mm: 0,1
- Größe in cm: 19x14x13
- Gewicht in kg: <1
- Arbeitsabstand in cm: 17 - 35
- Objektgröße in cm: 50 - 500
- Lichtquelle: LED

Scans mit der mitgelieferten Software „Artec Studio“ zusammensetzen und bereinigen.

DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

# Inhalt



1. Methodik / Ziele

2. Hardware

3. Software

4. Beispiel

5. Backup

# Software



## Anforderungen:

- Verarbeitung der von der Scanner Software bereitgestellten Daten
  - SCENE (Focus)
  - Artec Studio (Artec)
- Bearbeitung der Punktwolken (Design X)
- Vernetzung der Punktwolken (Design X)
- Flächenrückführung der Punktwolken (Design X)
- Editieren der rückgeführten Flächen (Design X)
- Export der Daten in ein 3D Solid Format (Design X)
- Positionierung von Punktwolken oder Netzen in einer CAD Software
- Bearbeitung der 3D-Modelle in einer CAD Software

# Software



## Vorhandene Software:

### Scene / Artec Studio

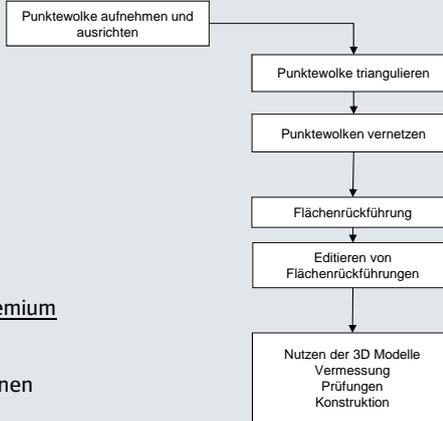
- Erstellen der Punktwolke
- Bearbeitung der Punktwolke

### Geomagic Design X

- Erstellung von 3D-Modellen

### Autodesk Product Design Suite 2013 Premium

- Zur Darstellung der Punktwolken
- Zur Bearbeitung Hybrider Konstruktionen (Punktwolken und CAD)
- Zur Konstruktion in den erstellten 3D-Modellen



# Inhalt



1. Methodik / Ziele
2. Hardware
3. Software
4. Beispiel
5. Backup

## Beispiel Drehgestell mit dem Bauraumscanner



Aufbau Scanner  
Scan Objekt  
Drehgestell



DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel Drehgestell mit dem Bauraumscanner



Aufgenommene  
Punktwolke

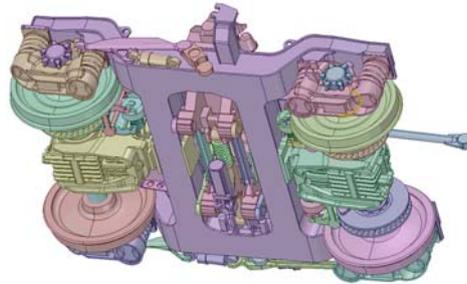
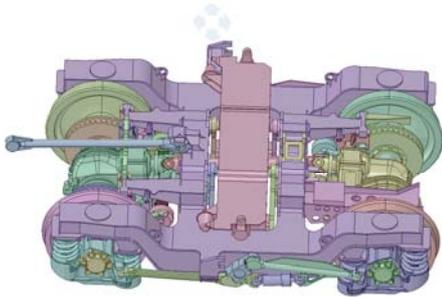


DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel Drehgestell mit dem Bauraumscanner



3D CAD  
Modell



DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel BR294 Rahmen



Zusammenführen der  
Punktwolke und der  
CAD Konstruktion



DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel BR294 Rahmen mit dem Bauraumscanner



Überlagerung von  
CAD Datei und  
Punktwolke mit  
der Software  
Geomagic

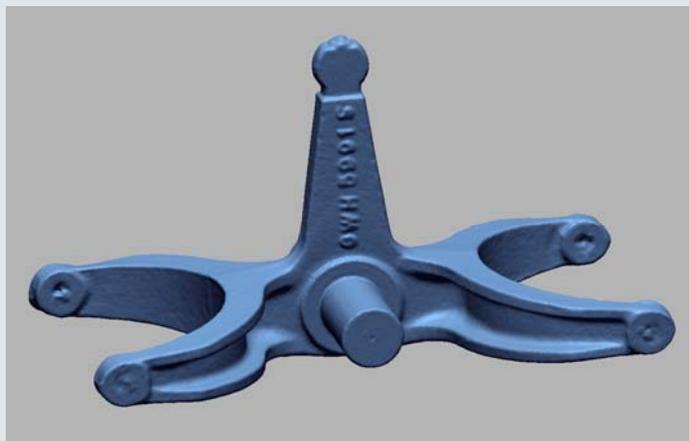


DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel Schaltklaue mit dem Teiles scanner



Scan einer  
Schaltklaue aus  
einem Strömungs-  
getriebe

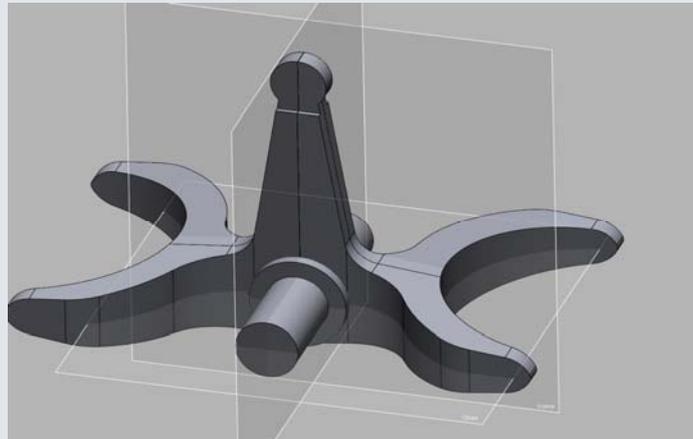


DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel Schaltklaue mit dem Teiles Scanner



Modell der  
Schaltklaue zur  
Erstellung einer  
Gussform oder zum  
drucken

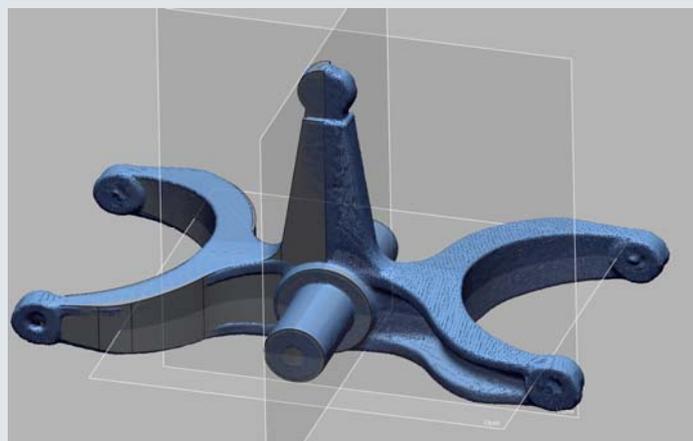


DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel Schaltklaue mit dem Teiles Scanner



Überlagerung des  
Scan mit dem  
erstellten Modell

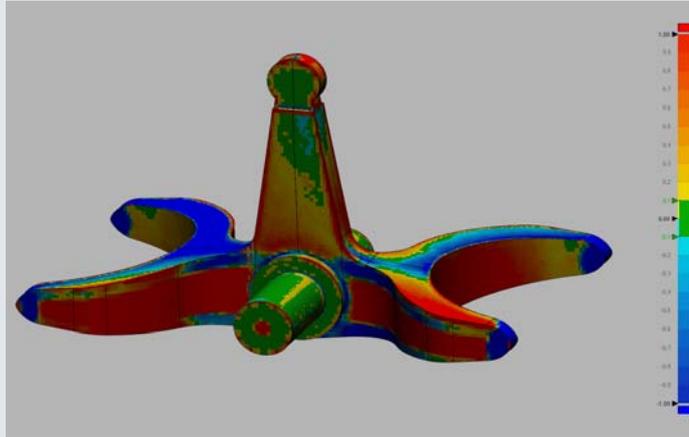


DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel Schaltklaue mit dem Teiles Scanner



Darstellung der softwaretechnisch ermittelten Abweichungen zwischen dem 3D-Modell und dem gescannten Modell

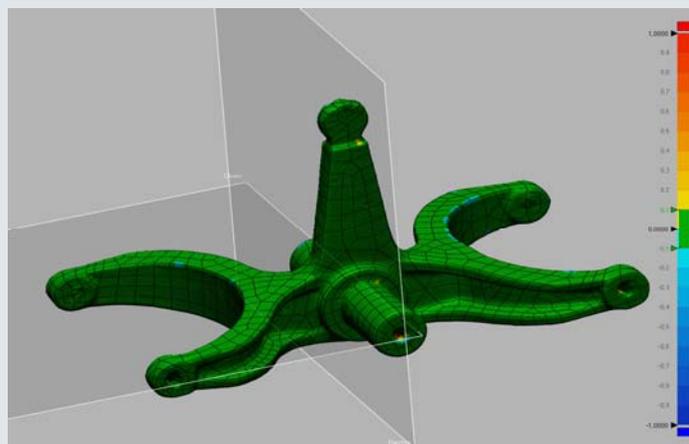


DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel Schaltklaue mit dem Teiles Scanner



Bearbeitetes Modell der Schaltklaue zur Erstellung einer Gussform oder zum drucken



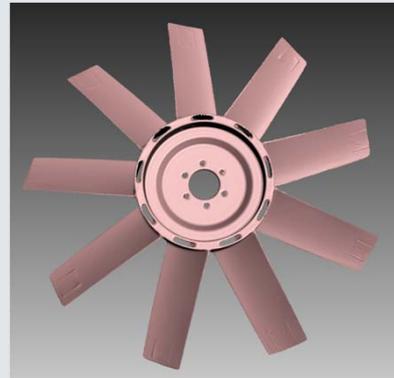
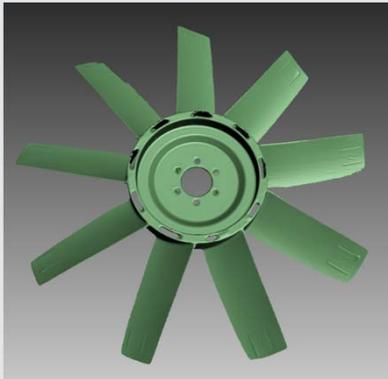
DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017



## Beispiel Lüfterrad mit dem Teiles Scanner



Scan 2 nach dem Testlauf



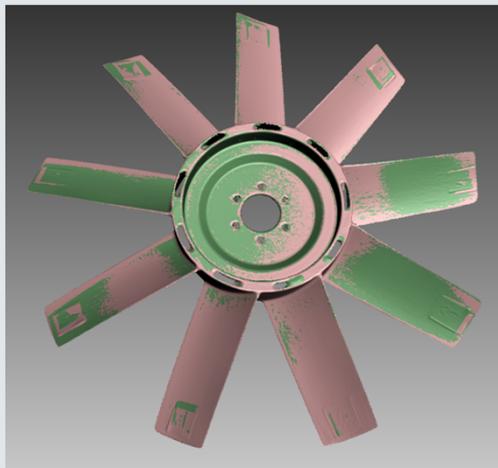
Scan 1 vor dem Testlauf

DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Beispiel Lüfterrad mit dem Teiles Scanner



Vergleich der beiden Modelle um entstandene Verformungen zu erkennen



DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Inhalt



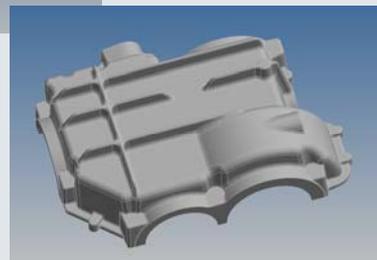
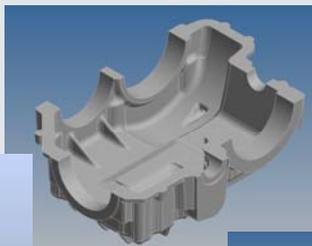
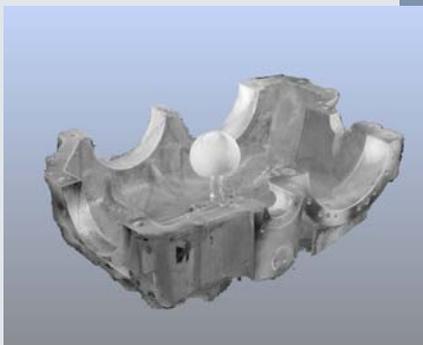
1. Methodik / Ziele
2. Hardware
3. Software
4. Beispiel
5. Backup

DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Weitere Beispiele



BR298  
Achsgetriebe

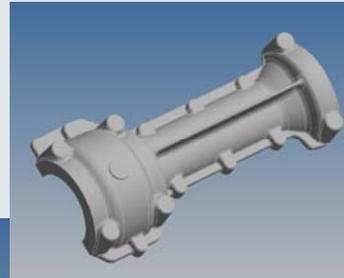
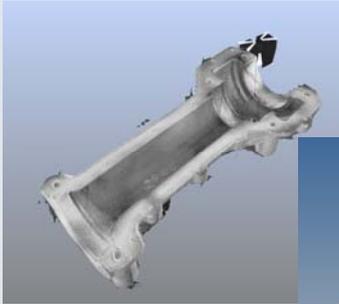


DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Weitere Beispiele



BR298  
Achsgetriebe



DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017

## Kontakt



### ■ Sprechen Sie mich persönlich an!

- Marko Schröter  
DB Systemtechnik GmbH  
I.T-IVE23(3)  
Waisenstraße 21  
03046, Cottbus
- Telefon: +49 (0)355 444 441
- E-Mail: marko.schroeter@deutschebahn.com
- Internet: www.db-systemtechnik.de

### Weitere Informationen

#### ■ [www.db-systemtechnik.de](http://www.db-systemtechnik.de)

- Alle Ansprechpartner
- Broschüren zum download
- Karriereangebote (Jobs, Ausbildung)



DB Systemtechnik GmbH | Marko Schröter | I.T-IVE23(3) | März 2017