

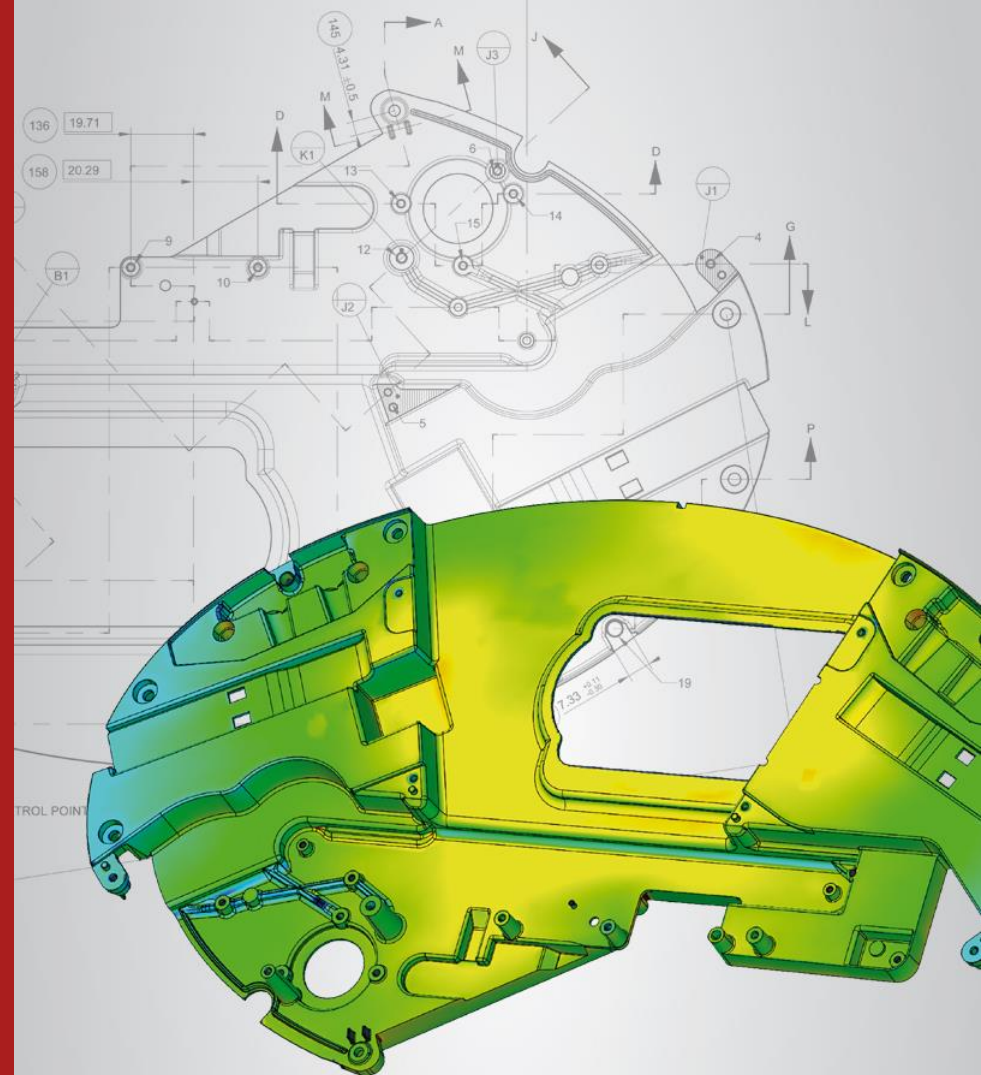
GOM

**Inspektionskonzepte &
Toleranzmanagement:**

**Auswertung von
3D-Messdaten**

Katrin Steneberg
Stephanie Adolf

IPA-Eventforum Control 2014



Inspektionskonzepte: Auswertung von 3D-Messdaten

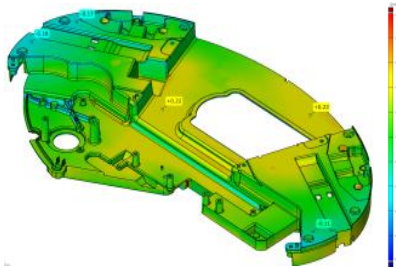
Vortragsübersicht



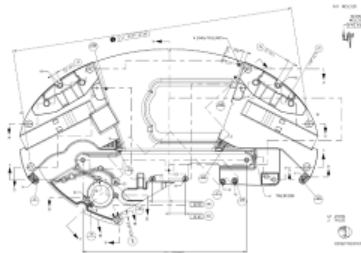
Firmenvorstellung



Flächenhafte 3D-Messtechnik



Auswertung von 3D-Messdaten



Ausblick Inspektionsmanagement

GOM – Gesellschaft für Optische Messtechnik

Firmenstruktur

GOM ist ein global operierender Partner für Optische 3D-Messtechnik mit über 20 Jahren Erfahrung

- Entwicklung, Produktion und Vertrieb
- Über 300 Mitarbeiter
- 7 eigene Niederlassungen in Europa
- 45 engagierte Partnerbüros weltweit
- Mehr als 7.000 Installationen
- Messtechnik für Firmen aus der Automobil- und Luftfahrtindustrie sowie aus dem Konsumgüterbereich



GOM – Industrielle 3D-Messtechnik

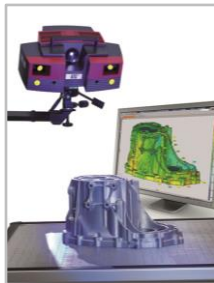
Messsysteme

Materialprüfung

3D-Form- und Maßkontrolle

Dynamische Bauteiltests

ATOS



Flächenhafte
3D-Digitalisierung

TRITOP



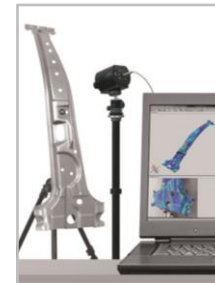
Mobiles
Optisches KMG

ARAMIS



Flächenhafte
3D-Dehnungs-
messung

ARGUS



Deformations-
analyse in der
Blechumformung

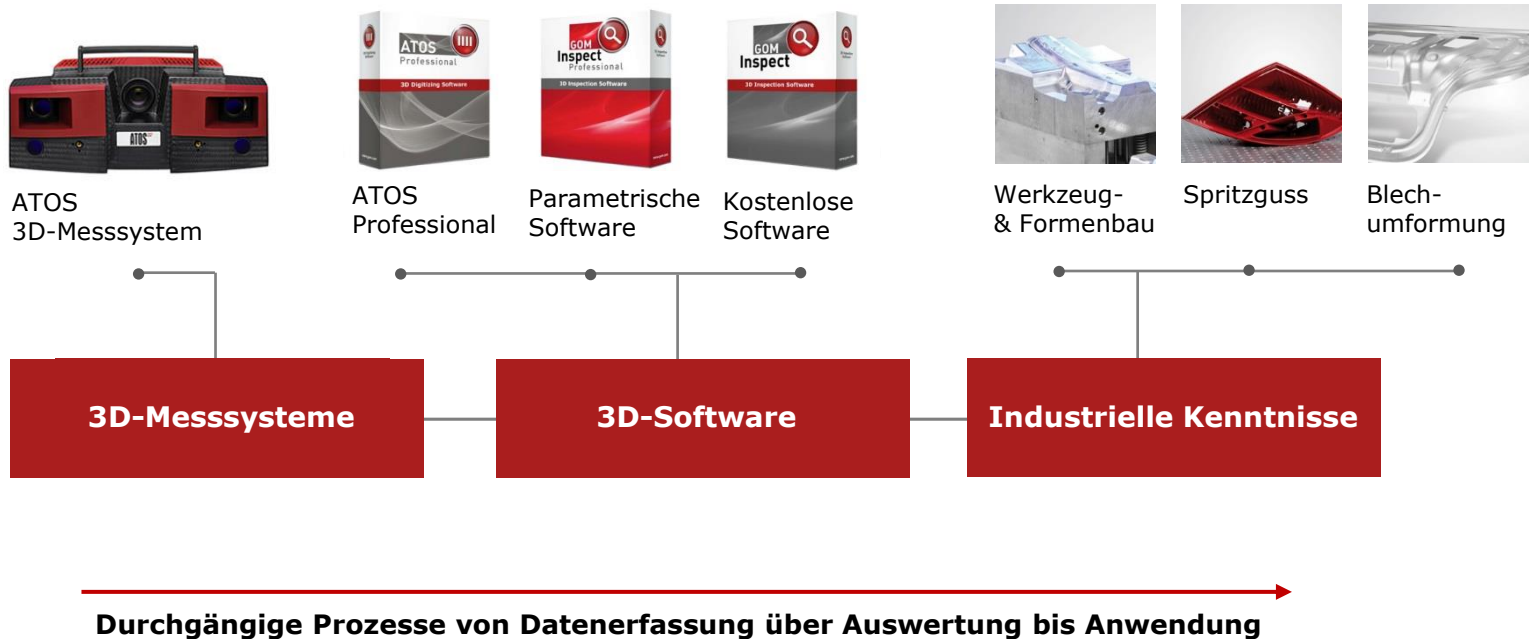
PONTOS



Dynamische
3D-Analyse

GOM – Industrielle 3D-Messtechnik

Lösungen aus einer Hand

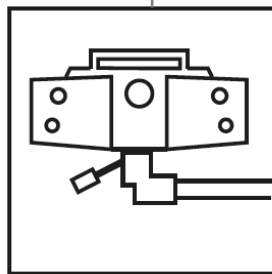


GOM – Industrielle 3D-Messtechnik

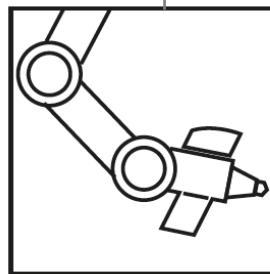
Software für 3D-Messdaten



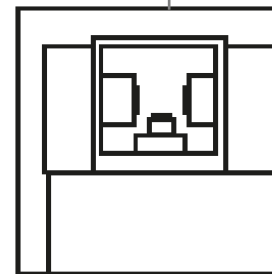
3D-Software



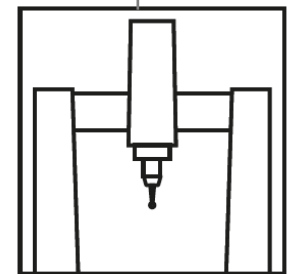
Fringe Projection



Laser Scanner



CTs

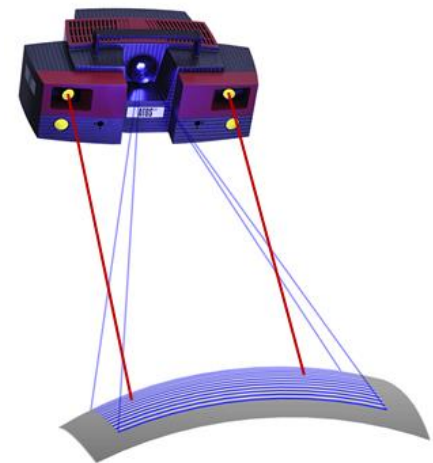


CMMs

Flächenhafte 3D-Koordinatenmesstechnik

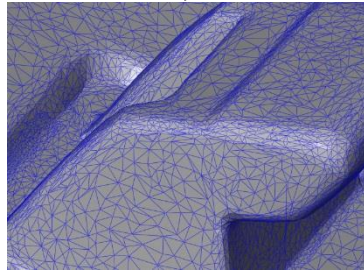
Streifenprojektionsverfahren ATOS

- Optischer 3D-Scanner für die dreidimensionale Bauteilvermessung und -inspektion
- Berührungslos und unabhängig von Objektgröße, Oberflächenbeschaffenheit und Bauteilkomplexität
- Vollflächige Bauteilbeschreibung und präzise 3D-Koordinaten



Flächenhafte 3D-Koordinatenmesstechnik

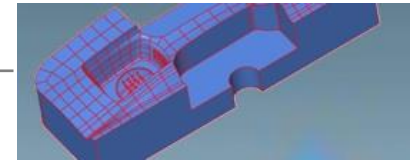
Streifenprojektionsverfahren: 3D-Messdaten für Folgeprozesse



3D-Netze (STL)

Auflösung feinsten Details
Messung kleiner Radien

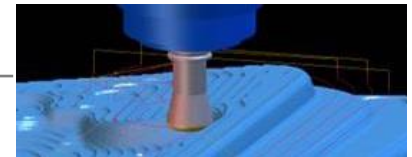
Daten für Folgeprozesse



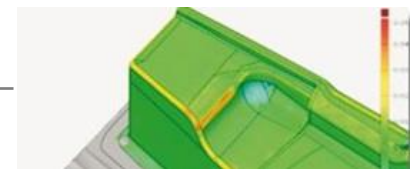
Flächenrückführung



Additive Fertigung

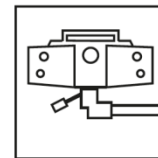
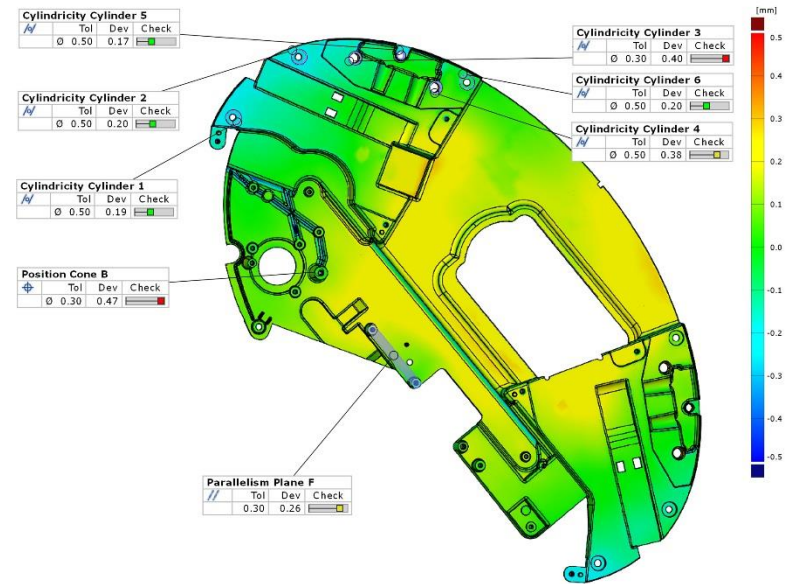


CNC-Bearbeitung

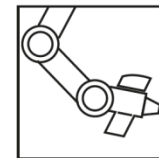


Qualitätskontrolle

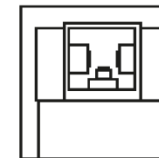
Auswertung von 3D-Messdaten



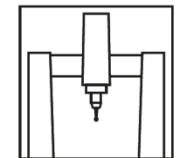
Fringe Projection



Laser Scanner



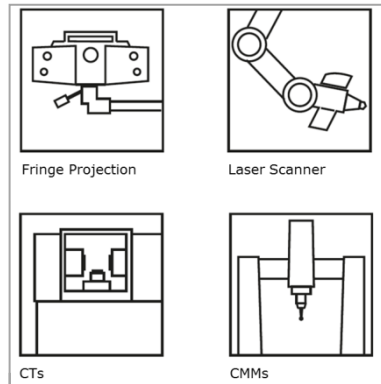
CTs



CMMs

Auswertung von 3D-Messdaten

Inspektion in drei einfachen Schritten



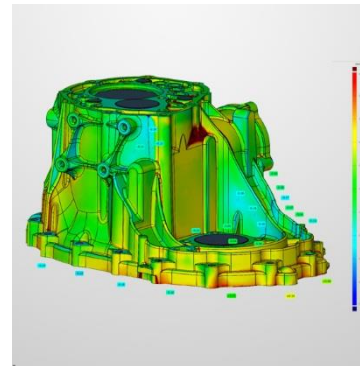
Fringe Projection

Laser Scanner

CTs

CMMs

Schritt 1
Messung



Schritt 2
Auswertung

gom
www.gom.com

Project: BMW
Date: 07/11/2005
Inspector: Jan Thiering

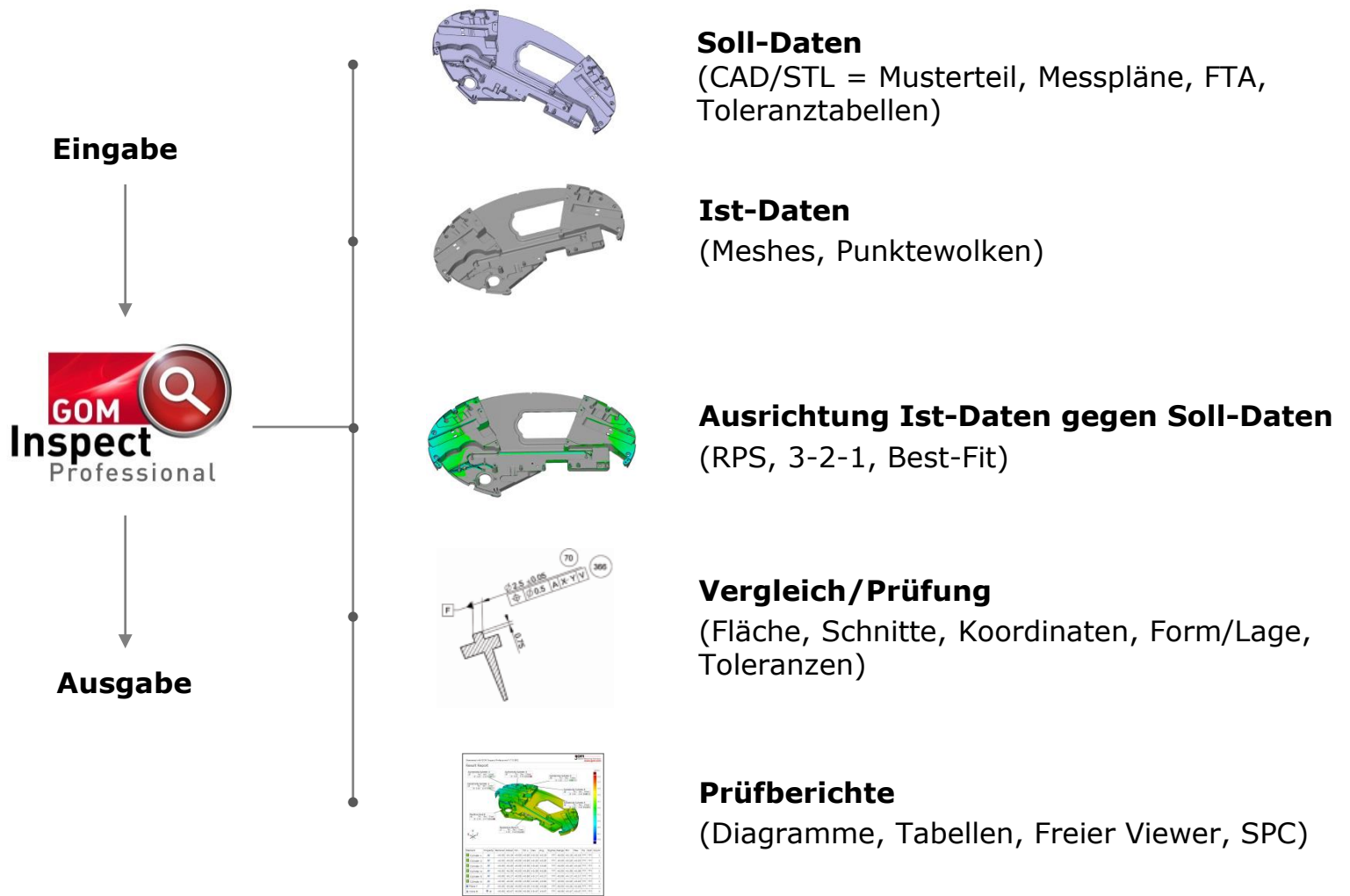
Alignment: RPS
Part-Nr.: 70342_M_1_A_CA.FM0
Location: Braunschweig
Company: GOM mbH
Department: Application
System: ATOS II
Change-Nr.: Part-Nr.: 0
Version: 5.4.0
Part: inner Taillgate

Name	Nominal Coordinate [mm]	Measured Coordinate [mm]	Tol. [mm]	Tol. +/- [mm]	Difference [mm]	Tol. Verify
General			0.20	+0.20	0.73	fail
X	3367.00	3366.88	0.20	+0.20	-0.15	fail
Y	861.88	861.50	0.20	+0.20	-0.38	fail
Z	887.86	887.17	0.20	+0.20	-0.69	fail
Name	Point 11					

Schritt 3
Prüfbericht/Tabelle

Auswertung von 3D-Messdaten

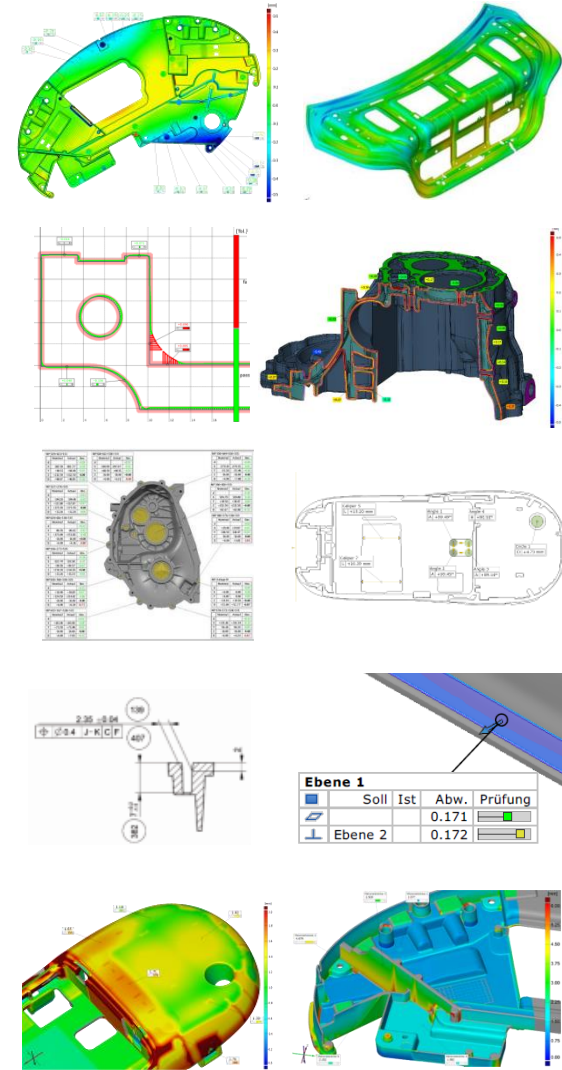
Grundkonzept Auswerte-Workflow



Auswertung von 3D-Messdaten

Möglichkeiten zur Form- und Maßanalyse

- Flächige Abweichungen zum CAD - Vollständige Inspektion: Verzug- und Schwindungsanalyse, Einfallstellen, Aufmaßkontrolle / Bearbeitungszugabe, Beschnitt, Auffederung, Lochmuster
- Inspektionsschnitte: Detaillierte Analyse an jeder Stelle des Bauteiles - Toleranzbänder
- Bemusterung nach 2D-Zeichnung / CMM-Inspektion: Positionen, Abstands-Inspektion, Maß-Inspektion (skalar), Winkel-Inspektion, Mess-Schieber
- Form- und Lagetoleranz (GD&T): Analyse von Funktionselementen
- Flächige Wandstärkenbestimmung – Analyse von Materialansammlungen

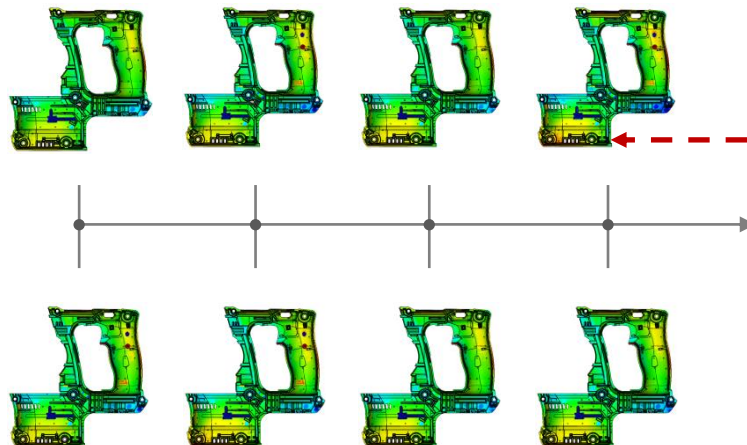


Auswertung von 3D-Messdaten

Trendanalyse: Vergleiche von Serienmessungen

Analyse der Bauteilvariation

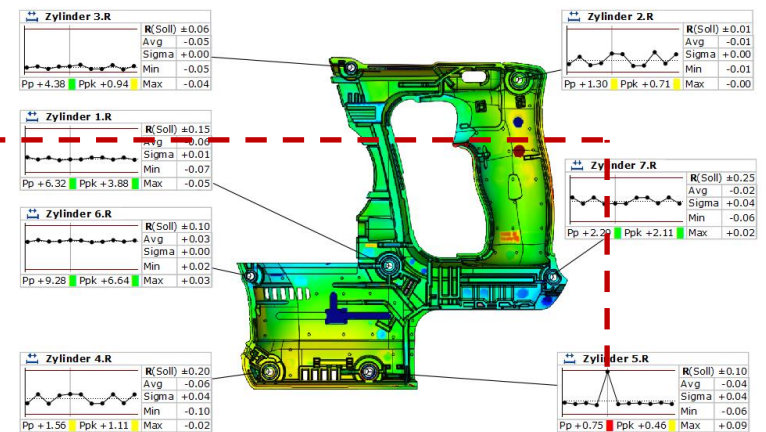
- Vollflächige Variation-Darstellung von Messungen baugleicher Teile



- Bauteilmessung (Abweichung zu CAD)

Trendanalyse

- Anzeige des Trends an jeder Stelle der Bauteilfläche

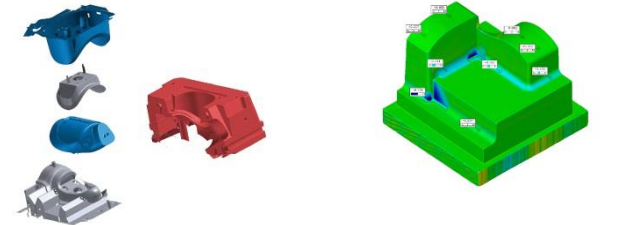
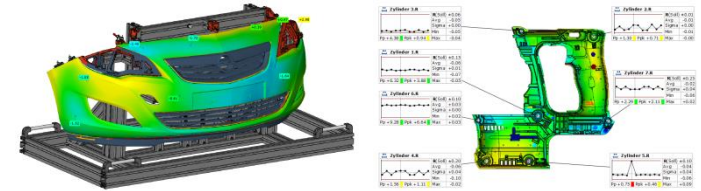


- Lokalisation der höchsten Bauteilvariation
- Identifikation zufälliger oder systematischer Fehler
- **Statistische Analyse (Cp/Cpk/Pp/Ppk/Min/Max/Avg/Sigma)**

Auswertung von 3D-Messdaten

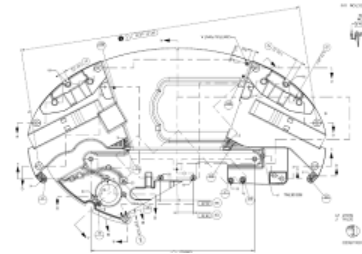
Vorteile für verschiedene Abteilungen

- **Bauteil-Inspektion:**
 - Erstbemusterung
 - Verzug, Schwindung, Rückfederung
 - Serienmessung & Trendanalyse
- **Werkzeugbau:**
 - Überprüfung der NC-Bearbeitung
 - Virtuelles Tuschieren
 - Optimierung von Mehrfachkavitäten
- **Zusammenbauanalyse:**
 - Spaltmaße
 - Bündigkeit und Fugen
 - Virtueller Zusammenbau

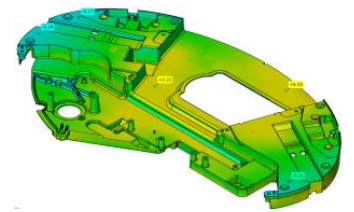


Schnelle Bauteilinspektion
Zielgerichtete Werkzeugkorrektur
Ursachenanalyse im Zusammenbau
-> **Kürzere Produktionsanlaufzeiten**
-> **Gesteigerte Produktqualität**
-> **Höhere Prozesssicherheit**

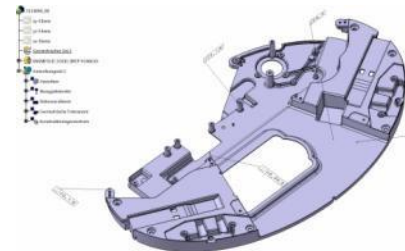
Ausblick Inspektionsmanagement



Zeichnungsbasiert



CAD-basiert



**FTA-basiert
Messplan**

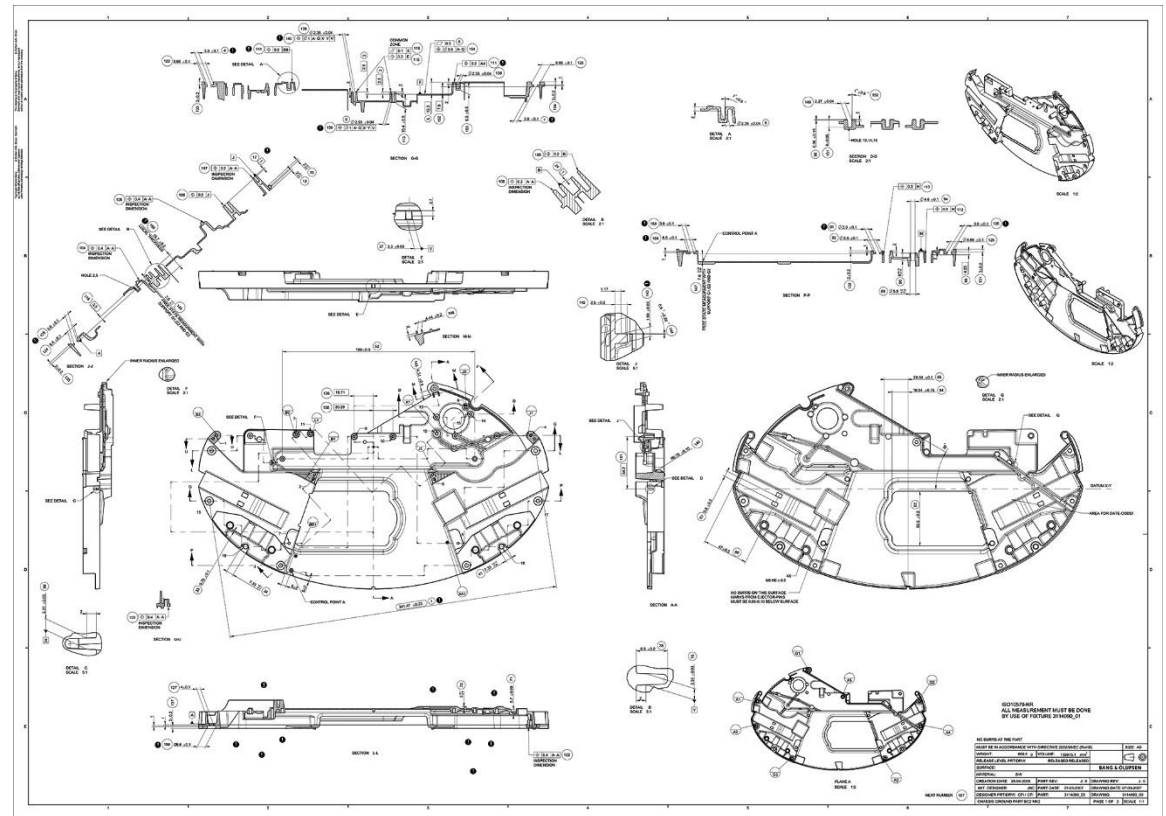
Ausblick Inspektionsmanagement

Prüfmerkmale und Toleranzen aus 2D-Zeichnung

Prüfmerkmale mit Toleranzen

Inspektionsplanung am CAD

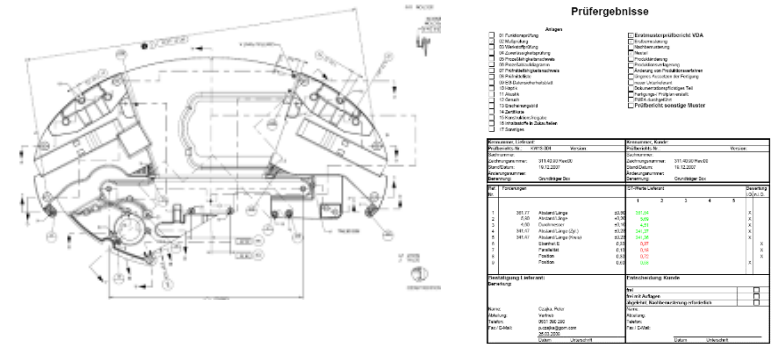
- Koordinaten
- Funktionsmaße
- Durchmesser, Maße
- Form/Lage



Ausblick Inspektionsmanagement Vereinfachung von 2D-Zeichnung

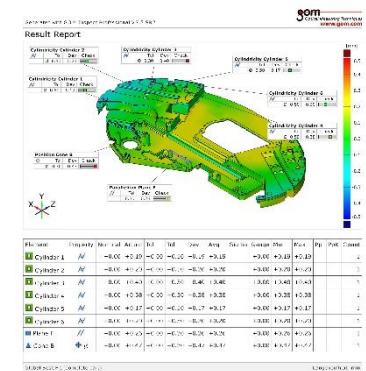
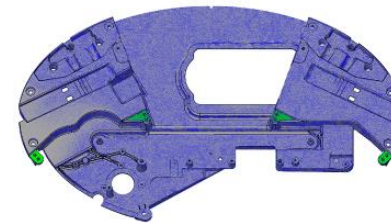
Bauteilbemaßung für taktile Messtechnik

- Herkömmliche Bauteil-Zeichnung mit Prüfmerkmalen für die taktile Messtechnik
- Prüfergebnisse beim Messen nach Zeichnung



Vision der optischen Messtechnik für die Bauteilbemaßung

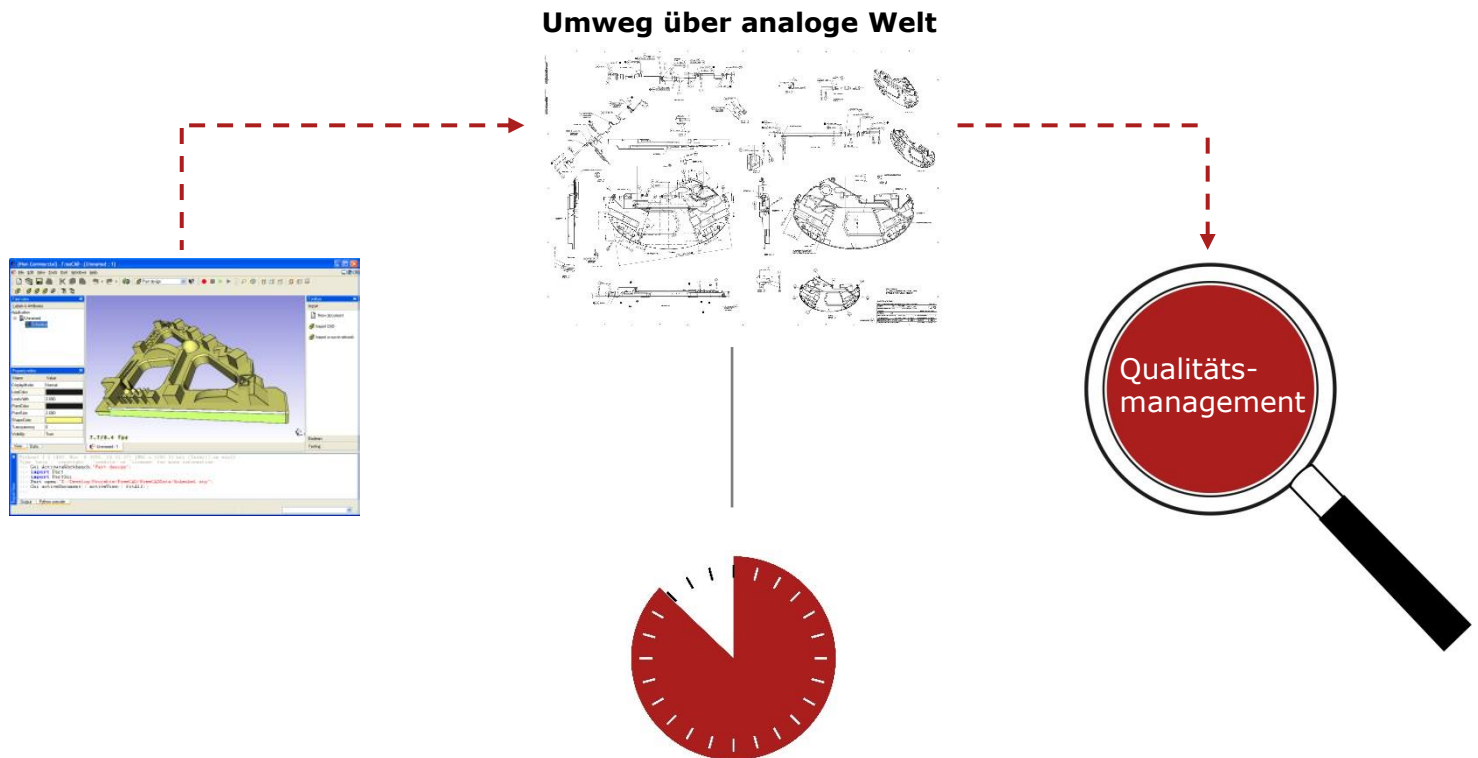
- Das Bauteil wird flächenhaft gegen CAD toleriert -> schneller Überblick
- Die Prüfmerkmale werden auf die funktional wichtigen Funktionsmaße und Form/Lage-Elemente reduziert



Ausblick Inspektionsmanagement

Prüfmerkmale und Toleranzen aus FTA-Informationen

FTA-Informationen, CAD + CAQ



Ausblick Inspektionsmanagement

Prüfmerkmale und Toleranzen aus FTA-Informationen

FTA-Informationen, CAD + CAQ

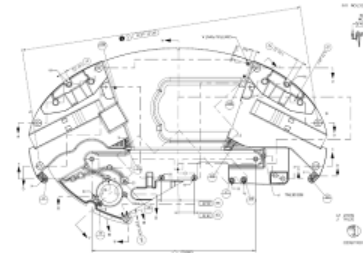


Prüfmerkmale und Toleranzen

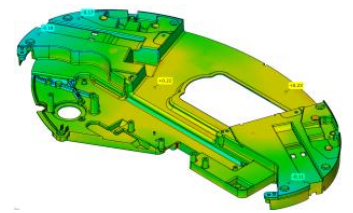
GOM Inspect Professional für verschiedene Workflows



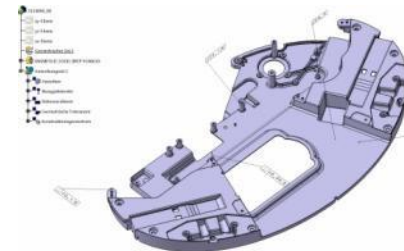
einheitliches Grundkonzept
für die verschiedenen Workflows



Zeichnungsbasiert



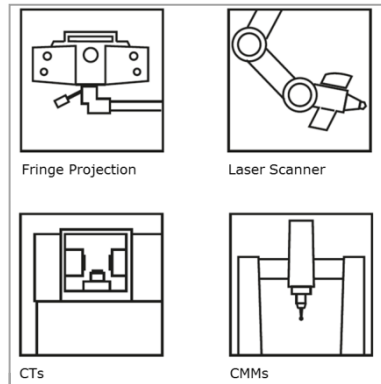
CAD-basiert



**FTA-basiert
Messplan**

Auswertung von 3D-Messdaten

3D Form- und Maßanalyse mit GOM Inspect



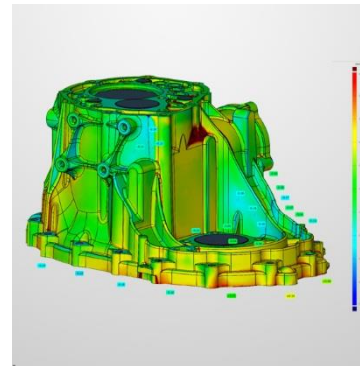
Fringe Projection

Laser Scanner

CTs

CMMs

Schritt 1
Messung



Schritt 2
Auswertung

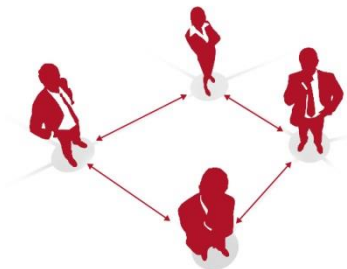
Name	Nominal Coordinate [mm]	Measured Coordinate [mm]	Tol. [mm]	Tol. +/- [mm]	Difference [mm]	Tol. Verify
General			0.20	+0.20	-0.73	fail
X	1367.00	1366.88	0.20	+0.20	-0.15	
Y	861.88	861.50	0.20	+0.20	-0.38	
Z	207.86	207.17	0.20	+0.20	-0.69	fail
Name	Point 11					

Schritt 3
Prüfbericht/Tabelle



Freie GOM Inspect Software

Alle 3D-Messdaten und
Inspektionsergebnisse kompakt
zum Austausch und zu weiteren
Analysen



Kollegen und Kunden

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

**Besuchen Sie uns:
in Halle 3, Stand 3330**

s.adolf@gom.com

www.gom.com

