

## Anwendungsbeispiel: Ein Messbild sagt mehr als 1000 Zahlen – Qualitätssicherung von Kunststoffteilen mit optischer 3D-Messtechnik

Messsysteme: ATOS

Keywords: Konsumgüterindustrie, Form- und Maßkontrolle von Kunststoffteilen, optische 3D-Messtechnik, Abmusterung, Erstmusterprüfung, Produktionskontrolle, Verzug- & Schwundanalyse, Einfallstellen

Beim Unternehmen Braun in Kronberg, einem bekannten Hersteller von Elektro-Kleingeräten zur Körperpflege, hat sich durch die Einführung von optischer Messtechnik im Bereich Qualitätssicherung nicht nur einiges verändert. Manche Prüfpraktiken wurden dadurch erst möglich.



**GOM mbH**  
Mittelweg 7-8  
38106 Braunschweig  
Deutschland  
Tel +49 531 390 29 0  
Fax +49 531 390 29 15  
[info@gom.com](mailto:info@gom.com)

**GOM International AG**  
Bremgarterstrasse 89B  
8967 Widen  
Schweiz  
Tel +41 5 66 31 04 04  
Fax +41 5 66 31 04 07  
[international@gom.com](mailto:international@gom.com)

**GOM UK Ltd**  
Unit 14 The Cobalt Centre  
Coventry, CV3 4PE  
Großbritannien  
Tel +44 2476 639920  
Fax +44 2476 516990  
[info-uk@gom.com](mailto:info-uk@gom.com)

**GOM France SAS**  
10 Quai de la Borde  
91130 Ris Orangis  
Frankreich  
Tel +33 1 60 47 90 50  
Fax +33 1 69 06 63 60  
[info-france@gom.com](mailto:info-france@gom.com)

**GOM Branch Benelux**  
Interleuvenlaan 15 F  
3001 Leuven  
Belgien  
Tel +32 16 408 034  
Fax +32 16 408 734  
[info-benelux@gom.com](mailto:info-benelux@gom.com)

**GOM Italia Srl**  
Via della Resistenza 121/A  
20090 Buccinasco (MI)  
Italien  
Tel +39 02 457 01 564  
Fax +39 02 457 12 801  
[info-italia@gom.com](mailto:info-italia@gom.com)

## **Anwendungsbeispiel: Ein Messbild sagt mehr als 1000 Zahlen – Qualitätssicherung von Kunststoffteilen mit optischer 3D-Messtechnik**

Messsysteme: ATOS

Keywords: Konsumgüterindustrie, Form- und Maßkontrolle von Kunststoffteilen, optische 3D-Messtechnik, Abmusterung, Erstmusterprüfung, Produktionskontrolle, Verzug- & Schwundanalyse, Einfallstellen

Das Produktportfolio des Tochterunternehmens von Procter & Gamble umfasst unter anderem elektrische Rasierer, Epilierer sowie Haar- und Zahnpflegegeräte bekannter Marken wie Gillette oder Oral-B. Bei der Herstellung der Qualitätsprodukte, mit denen Braun bereits zahlreiche Design-Preise gewonnen hat, stehen Präzision und Maßhaltigkeit im Mittelpunkt. Waren die Bauteilkonturen in der Vergangenheit aber eher von Regelgeometrien bestimmt, wurden sie im Laufe der Zeit mehr und mehr von Freiformflächen abgelöst. Die dazugehörigen Prüfpläne wurden allerdings in Form von Zahlen aus einer 2D-Zeichnung hinterlegt.

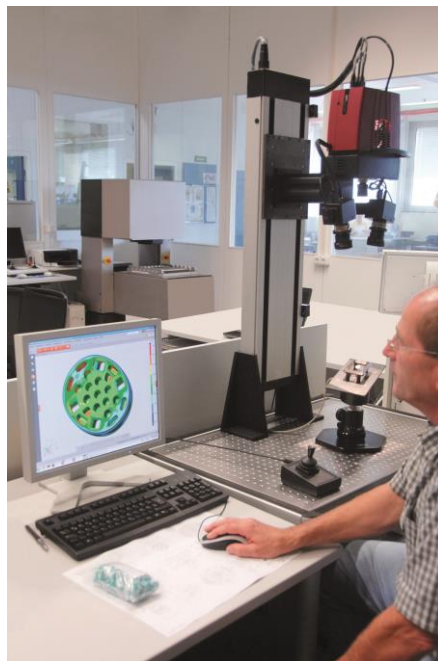


Abb. 1: Der ATOS 3D-Digitalisierer erfasst die gesamte Bauteilgeometrie flächenhaft statt nur weniger Einzelmesspunkte. In der Inspektionssoftware von GOM erfolgt die komplette Auswertung – durch den parametrischen Kern der Software können baugleiche Teile automatisch ausgewertet werden.

In der Qualitätskontrolle bedeutete die Prüfung der einzelnen Merkmale aus der Zeichnung einen hohen Aufwand, eine vollflächige Kontrolle des Bauteils war dennoch nicht möglich. Daher ist das Unternehmen auf optische Messtechnik umgestiegen: Heute nutzt Braun den ATOS 3D-Digitalisierer in Verbindung mit der Inspektionssoftware von GOM. Die Software verfügt über einen parametrischen Kern,

der die Beziehungen und Verknüpfungen zwischen den einzelnen Elementen speichert, zum Beispiel eine komplette Auswertung. Ohne zu programmieren kann dadurch ein zweites Bauteil mit derselben Auswertung belegt werden, so dass vor allem wiederkehrende Messaufgaben vereinfacht werden. Dafür wird der Messdatensatz (STL-Dreiecksnetz) beliebig eingespielt und der Updateknopf gedrückt. Die Inspektion läuft für dieses Bauteil nun automatisch durch – einschließlich der Erstellung des Prüfberichts. Wenn spätere Änderungen im Messprogramm notwendig sind, werden diese durch die Parametrik automatisch auf alle betreffenden Elemente übertragen. Bei Braun werden so heute Hunderte Teile gemessen und ausgewertet – sowohl für die standardisierte Erstmuster- als auch für die Vorserienprüfung. **(Abb. 1)**

### **Vollflächige Erfassung der Bauteile**

Der ATOS 3D-Digitalisierer erfasst die gesamte Bauteilgeometrie flächenhaft statt nur weniger Einzelmesspunkte. In der Auswertung werden Maßabweichungen zum CAD-Datensatz farblich dargestellt, so dass sich Korrekturmaßnahmen durch die anschaulichen Messprotokolle von selbst erklären. Mit Hilfe der optischen Messtechnik kann Braun außerdem deutlich mehr Erkenntnisse gewinnen: Es liegen nicht mehr nur Punkt-Punkt-Distanzen in Form von Zahlen vor, sondern das Bauteil wird vollständig erfasst und abgebildet. Dadurch konnte beispielsweise der Prozess zur Erstmusterprüfung einer Bürstenscheibe für elektrische Zahnbürsten aus einem 32-fach-Kavitätenwerkzeug im Vergleich zu früher um die Hälfte verkürzt werden. Diese Bauteile taktil zu vermessen dauert erheblich länger und liefert dabei ausschließlich Punktdaten. Ein weiterer Vorteil ist, dass Braun alle Messergebnisse mit der kostenfreien Software GOM Inspect innerhalb des Unternehmens, aber auch mit anderen Produktionsstätten tauschen und bewerten kann. So können Entscheidungen schneller gefällt werden. **(Abb. 2)**

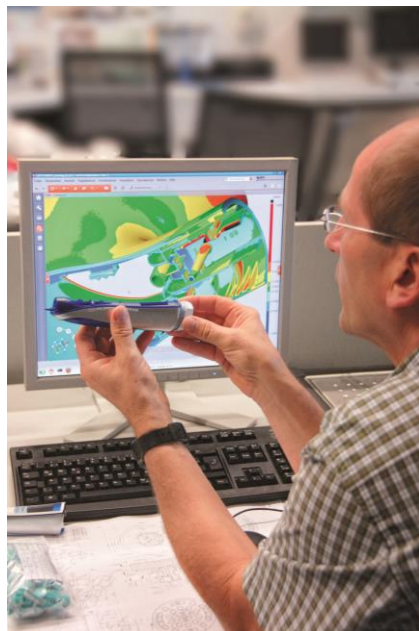


Abb. 2: In der Auswertung werden Maßabweichungen zum CAD-Datensatz farblich dargestellt, so dass sich Korrekturmaßnahmen durch die anschaulichen Messprotokolle von selbst erklären.

### Gezielte Werkzeugkorrektur

Die optische Messtechnik wird nicht nur für die Erstmusterprüfung, sondern auch die Werkzeugkorrektur eingesetzt. Aufgrund der hohen optischen und haptischen Anforderungen an die Produkte setzt Braun neben verschiedenen Werkstoffen auch metallische Beschichtungen ein. Dadurch weisen die Kunststoffteile nach der Beschichtung andere Geometrien auf. Auch durch mechanisches Spannen können sie sich verziehen. Solche Bauteile werden nun vor und nach der Beschichtung vermessen, um Schwund und Verzug gegenüber dem CAD-Modell darzustellen und daraus notwendige Korrekturmaßnahmen am Werkzeug abzuleiten.

Auch bei partiell beschichteten oder weich umspritzten Bauteilen bieten die vollflächigen Messdaten Vorteile. Da mit taktilen Methoden nur einzelne Punkte angetastet werden, konnten solche Bauteile in der Vergangenheit nur schwer vermessen und ausgewertet werden. Besonders die in einigen Bauteilen von Braun integrierten 3D-Dichtungen ließen sich mit einer taktilen Messung kaum erfassen. (Abb. 3) Entsprechend zeitaufwändig war die Werkzeugkorrektur für Konstrukteure und Werkzeugmacher. Für den Konstrukteur ist es schließlich wichtig, Änderungen im CAD-Modell so vorzunehmen, dass sich das Endprodukt maßhaltig produzieren lässt.



Abb. 3: Speziell bei diesem Gehäuse verändern sich durch das mechanische Spannen und Galvanisieren die Geometrien; zudem existiert eine echte 3D-Dichtung. Ein taktilen Vermessen war in der Vergangenheit deshalb nahezu unmöglich.

### Vereinfachung von Bauteilzeichnungen

Mit Hilfe der optischen Messtechnik werden bei Braun auch gängige Probleme entdeckt, die an Spritzgussteilen auftreten können, etwa Einfallstellen, vertiefte Auswerfer, überstehende Angüsse oder auch Bauteilverzug. Diese können anhand der

vollflächigen Messergebnisse nicht nur schnell erkannt, sondern auch eindeutig lokalisiert und mit Daten untermauert werden. Für den Formenbauer ist dies von großem Vorteil, denn er kann schnell ermitteln, ob und wie in die Werkzeuggeometrie eingegriffen werden muss oder ob Parameter an der Spritzgießmaschine verändert werden müssen. Die Experten bei Braun können heute anhand des übersichtlichen Flächenvergleichs von Ist- und Soll-Daten sogar erkennen, ob ein Problem im Werkzeug oder im Spritzgießprozess liegt. (Abb. 4)

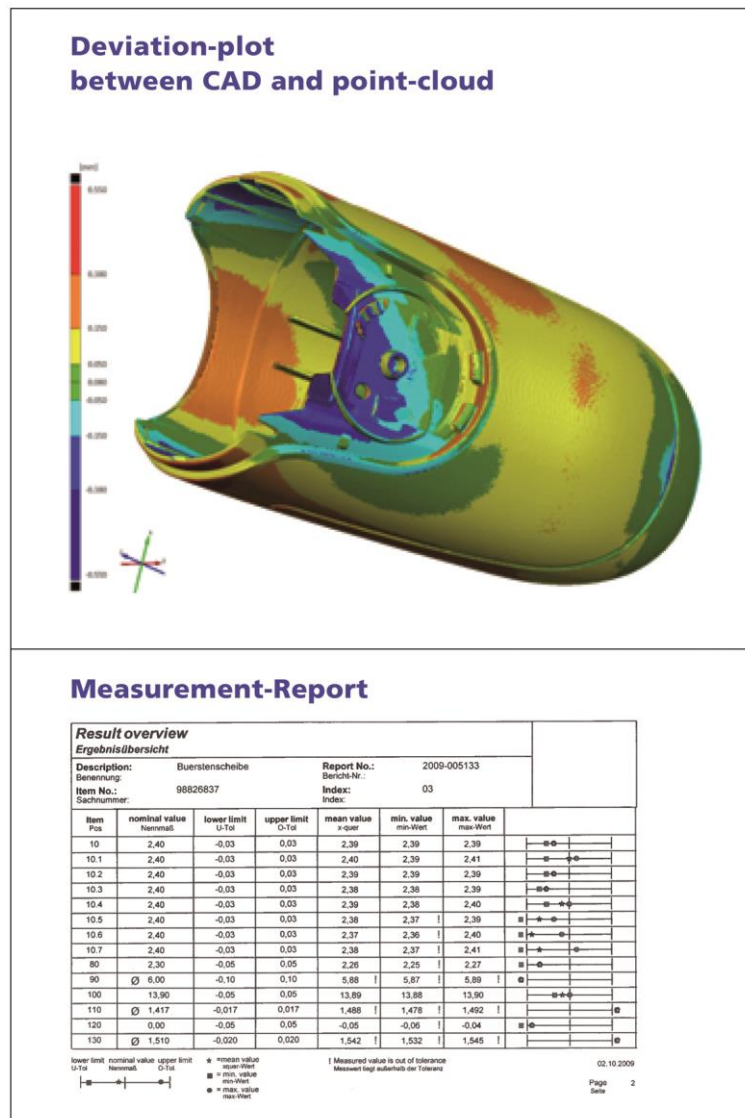


Abb. 4: Ein Bild sagt mehr als tausend Zahlen. Einfallstellen, vertiefte Auswerfer, überstehende Angüsse oder auch der Bauteilverzug können mit der optischen Messtechnik sofort erkannt, lokalisiert und mit Daten untermauert werden.

Seit Einführung der optischen Messtechnik wurden bei Braun Zeichnungen und Prüfberichte vereinfacht. Bestanden Prüfpläne in der Vergangenheit aus Zahlenkolonnen, ermöglichen die vollflächige Datengrundlage und die übersichtliche Auswertung als Farbabweichung gegen das CAD heute eine wesentlich einfachere Darstellung der Auswertung. Mehrere

100 Seiten lange, klassische Tabellenprüfberichte schrumpfen so auf wenige Bilder und Funktionsmaße zusammen. Dadurch können bereits im Vorfeld Zeichnungen vereinfacht werden: Das Bauteil wird für einen schnellen Überblick flächenhaft gegen CAD toleriert, die Prüfmerkmale werden auf die funktional wichtigen Maße und Form- & Lage-Elemente reduziert und dann geprüft.

Mittels 3D-Messtechnik gewährleistet Braun also die Maßhaltigkeit des Designs bei allen Freiformflächen, zielgerichtete Maßenpassungen beim Prozess des Galvanisierens sowie die Maßkontrolle der Bauteile. Außerdem können Zeichnungen und Prüfberichte vereinfacht werden.