

## Seifferth: Mit 3D-Scanner schneller zum fertigen Prototypen

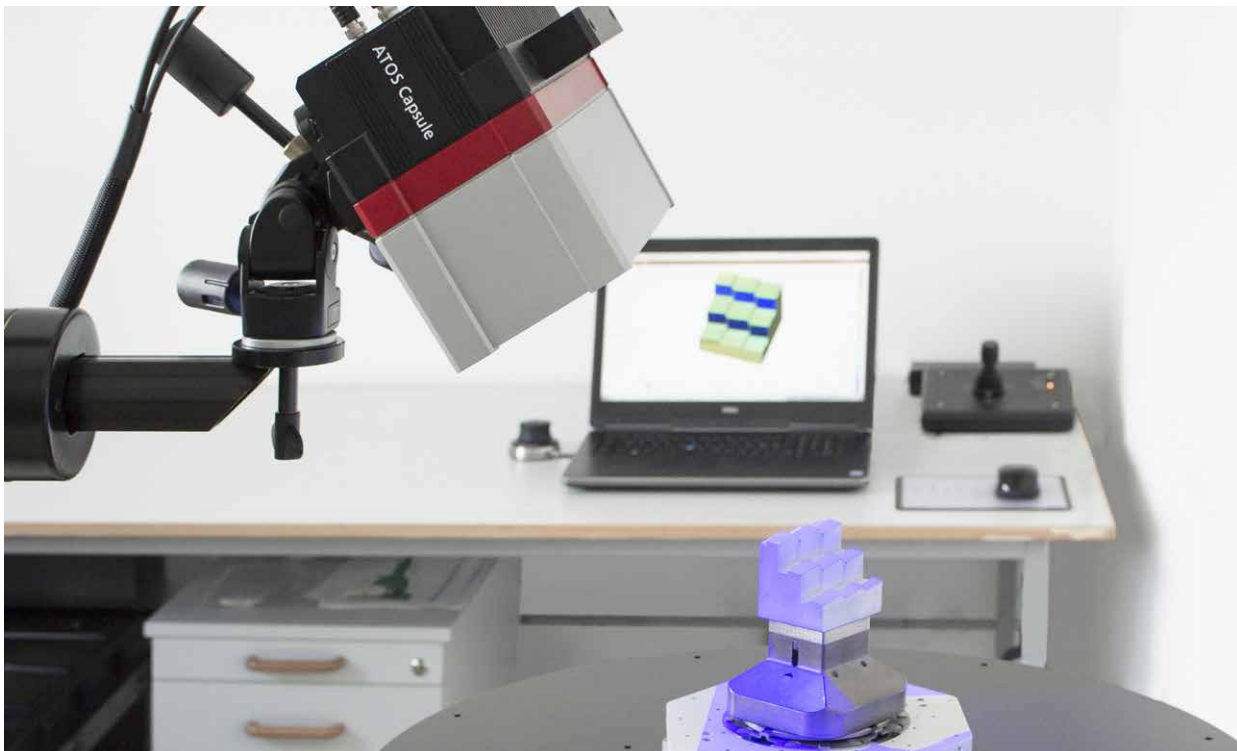
**Standort / Land:** Spechtsbrunn / Deutschland

**GOM System:** ATOS Capsule

**GOM Software:** ATOS Professional, GOM Inspect Professional

**Arbeitsbereich des Unternehmens:** Konstruktion, Prototypenbau, Frästechnik

Präzision von Anfang an – so lautet das Erfolgsrezept des Prototyping-Spezialisten Seifferth. Von der Überprüfung der gefrästen Werkzeugeinsätze und Stammformen über die Kontrolle der ausgebrachten Kunststoffteile bis hin zur Überwachung der Werkzeugabnutzung: Im Fertigungsprozess kommt durchgängig die optische Präzisionsmessmaschine ATOS Capsule von GOM zum Einsatz. Das Ergebnis: weniger Korrekturschleifen, eine bessere Terminalsicherheit – und hochzufriedene Kunden.



Mit seinen 20 Mitarbeitern fertigt die thüringische Seifferth GmbH Spritzgussformen und seriennahe Prototypen aus 500 verschiedenen Kunststoffen – hauptsächlich für die Automobilindustrie, die Glasveredelung sowie die Medizinbranche. Die Genauigkeitsvorgaben für diese Spritzlinge sind streng: Schon wenige hundertstel Millimeter Abweichung vom geometrischen Soll disqualifizieren das produzierte Teil.

### 3D-Scanner löst taktile Messverfahren ab

„Früher haben wir uns damit begnügt den fertigen Prototypen bei einem Dienstleister taktile vermessen zu lassen, doch im Laufe der Jahre wurden wir mit dieser Vorgehensweise immer unzufriedener“, berichtet Ulrich Seifferth, Geschäftsführer der Seifferth GmbH. „Einerseits waren wir auf die zeitliche Verfügbarkeit des Dienstleisters angewiesen, andererseits empfanden wir die Informationsdichte, die man durch das taktile Messen erhält, zunehmend als ungenügend. Am Ende weiß man, dass bestimmte Punkte stimmen. Doch was ist mit dem Rest?“

So reifte der Gedanke, in eine eigene Messmaschine zu investieren, die die gesamte Bauteilfläche in sehr hoher

Genauigkeit erfasst. Ende 2016 fiel die Wahl auf den Präzisionsscanner ATOS Capsule von GOM. Anfangs kam nur der ausgebrachte Prototyp unter den Scanner. „Doch dann erkannten wir das bis dato ungenutzte Potenzial des ATOS Capsule: Das System lässt sich flexibel und ortsunabhängig einsetzen. Warum also nicht auch die Werkzeuge einscannen, um schon bei deren Herstellung mögliche Fehlerquellen auszumerzen?“, so Seifferth. Heute wird der ATOS Capsule in allen Stufen des Fertigungsprozesses genutzt. „Wir scannen materialunabhängig alles, was wir bauen: einzelne Frästeile aus dem Formenbau, die Werkzeugeinsätze, teilweise direkt an der Tuschierpresse, sowie die eigentlichen Prototypen aus Kunststoff.“

### Im Benchmarking überzeugend

Für die Prüflinge der Seifferth GmbH, sprich Teile mit komplexen Konturen, engen Toleranzen, anspruchsvollen Oberflächen, ist der ATOS Capsule optimal geeignet. Die im Präzisionsscanner verbauten Hochleistungssensoren erfassen berührungslos innerhalb von 1 bis 2 Sekunden bis zu 12 Millionen unabhängige Messpunkte, sodass der Scanner selbst minimale Abweichungen vom Soll aufdeckt.



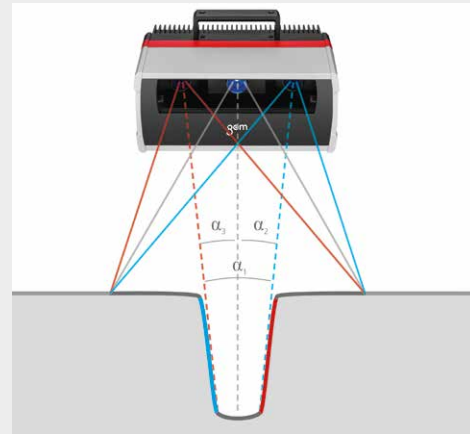
Abb. 1: Der ATOS Capsule kommt zur Überprüfung der Werkzeugeinsätze direkt in der Produktion zum Einsatz. Im Bild: Geschäftsführer Ulrich Seifferth und Mitarbeiter Maik Muschko

„Die Aufnahmequalität des Scanners ist immens“, meint Ulrich Seiffarth, „auch im Marktvergleich. Vor der Anschaffung des ATOS Capsule haben wir das System mit der Lösung eines anderen Anbieters gebenchmarkt. Der ATOS Capsule überzeugte uns mit einer bedeutend besseren Qualität des erzeugten Polygonnetzes.“ Auch bei Werkzeugeinsätzen mit hochglanzpolierten Oberflächen

ist auf den 3D-Scanner von GOM Verlass: Das Triple Scan Prinzip (siehe Textkasten) gewährleistet trotz Reflexion eine hohe Datendichte ohne Aussetzer. Die integrierte Blue Light Technology sorgt dafür, dass störendes Umgebungslicht bei der Bildaufnahme ausgefiltert wird. Die Lichtquellen sind so leistungsstark, dass auch auf unkooperativen Oberflächen Messdaten erfasst werden.

### ATOS Capsule mit Triple Scan Prinzip

Der ATOS Capsule ist ein mobiler 3D-Scanner, der zur hochpräzisen, vollflächigen Digitalisierung von konturbefahenen Bauteilen entwickelt wurde. Das System projiziert präzise Streifenmuster auf das Messobjekt. Dieses Muster wird von den beiden im Scanner verbauten Hochleistungskameras erfasst. Da die drei Strahlengänge – je ein Strahl pro Kamera sowie der Strahl des Projektors – durch die Kalibrierung vorab bekannt sind, lassen sich 3D-Koordinatenpunkte aus den drei unterschiedlichen Strahlenschnitten berechnen (Triple Scan Prinzip). Die Koordinatenpunkte ergeben ein dichtes Polygonnetz der Bauteiloberfläche, das den Ist-Zustand des Messobjekts fehlerfrei beschreibt.



Das automatisch ablaufende Triple Scan Prinzip bietet Vorteile bei der Messung reflektierender Oberflächen und hinterschneidungsbehafteter Objekte: Wenn ein Strahlenschnitt aufgrund von Reflexion oder Hinterschneidung bei einer Strahlenkombination nicht möglich ist, werden die beiden anderen verwendet. Das Ergebnis sind vollständige Messpunktverteilungen ohne Löcher oder fehlerhafte Punkte.

Weiterführende Informationen: [www.gom.com/de/messsysteme/atos](http://www.gom.com/de/messsysteme/atos)

### Gezielt optimieren statt lange experimentieren

Heute ist der ATOS Capsule bei Seiffarth integraler Bestandteil einer ganzheitlichen Produktionsoptimierungsstrategie, die die Präzision in allen Prozessstufen in den Fokus stellt. „Das Spritzgießen von Hightech-Kunststoffteilen ist extrem anspruchsvoll“, erklärt Geschäftsführer Ulrich Seiffarth. „Eine Vielzahl an Parametern entscheidet darüber, ob das Teil am Ende perfekt wird. Wir arbeiten oft mit thermoplastischen Hochleistungskunststoffen, die bei der Verarbeitung ihren eigenen Regeln folgen und eine spezielle Ausrüstung erfordern: darunter glasfaserverstärktes Polyamid, wie z. B. PPS GF 40 oder zahlreiche Polyamide mit sehr hohen Einsatztemperaturen, welche

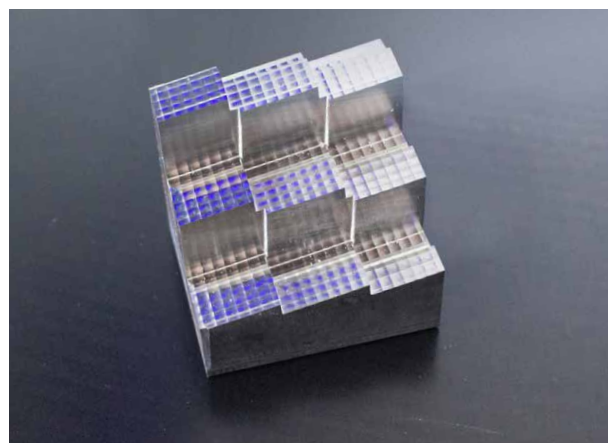


Abb. 2: Werkzeugeinsatz in Nahaufnahme



Abb. 3: Ulrich Seifferth zeigt einen Werkzeugeinsatz mit Facetten, der zum Spritzgießen verwendet wird. Hier ist höchste Fertigungspräzision gefragt – ansonsten weicht die Geometrie vom Soll ab

auch als Metalersatzwerkstoffe eingesetzt werden. Das Wissen über das Materialverhalten muss schon in die Konstruktion der Werkzeuge einfließen.“

Darum beginnt das Hinterfragen bereits beim Startgespräch mit dem Kunden: Welchen Belastungen und Temperaturen wird das Teil später ausgesetzt? Sind die vorgesehenen Wandstärken wirklich schlüssig? Welches Material ist für den vorgesehenen Einsatzzweck das Beste? Seifferth und sein Team stellen alle Details auf den Prüfstand. „Anschließend machen wir uns an die Konstruktion der formgebenden Werkzeugeinsätze und setzen diese in Stammaufbauten ein. Die Konstruktion mit Anspitzpunkt und Kühlsystem validieren wir mithilfe einer Spritzgussimulation. Diese gibt u. a. Aufschluss über das Verhalten der Schmelzefront und den zu erwartenden Verzug. Das Werkzeug wird virtuell so lange optimiert, bis alle Stellschrauben passen. Das minimiert die Werkzeugnacharbeit immens.“

#### **Formenbau: Space Puzzle Molding mit mehrstufiger Objektdigitalisierung**

Doch das Werkzeug darf nicht nur auf dem Papier den Eignungstest bestehen, sondern muss mit Perfektion gefertigt werden. „Die Konstruktion ist die Pflicht – die Fertigung die Kür. Ist beim Spritzling eine Genauigkeit von 0,02 mm gefragt, muss das gefräste Werkzeug logischerweise eine noch höhere Präzision aufweisen.

Bei komplexen Konturverläufen und wenn pro Einsatz zehn Fräswerkzeuge gebraucht werden, kann das durchaus zur Herausforderung werden.“

Seifferth setzt im Formenbau auf das Space Puzzle Molding, bei dem das 400 bis 600 mm große Werkzeug aus vielen kleinen Einzelteilen zusammengesetzt wird. Änderungen am Prototypen oder Werkzeug lassen sich bei diesem Baukastenverfahren besonders schnell und kostengünstig realisieren, indem nur die betroffenen „Puzzleteile“ anstelle der gesamten Form angepasst werden.

Der ATOS Capsule ist dabei mehrfach involviert: Im ersten Schritt digitalisiert Seifferth jedes einzelne Frästeil aus Aluminium, Stahl oder gehärtetem Stahl, das später im Werkzeug verbaut werden soll. So erhält das Team bereits vor Anfertigung der Gesamtform detaillierte Qualitätsinformationen und Fehler an einzelnen Teilen können sich nicht zu einem inakzeptablen Gesamtfehler kumulieren. Der Soll-Ist-Vergleich gibt Aufschluss darüber, ob und an welcher Stelle das Frästeil nachgebessert werden muss. Anschließend setzt das Seifferth-Team das Werkzeug zusammen und überprüft die Maßhaltigkeit und Oberflächenqualität des Werkzeugs abermals per Scan. Dann geht es an die Tuschierpresse, um die Funktionalität des Werkzeugs unter realitätsnahen Bedingungen zu prüfen. Auch hier kommt der Scanner zum Einsatz. „Auf diese Idee kamen übrigens meine Mitarbeiter“, berichtet Ulrich Seifferth. „Ich habe ein wirklich großartiges Team, das immer auf der Suche nach Verbesserungsmöglichkeiten ist. Mit dem Scanner arbeiten die Kollegen gern, weil er einfach zu bedienen ist. Also ziehen sie ihn so oft wie möglich zu Rat.“



Abb. 4: Mitarbeiter Maik Muschko überprüft die Maßhaltigkeit des gescannten Werkzeugeinsatzes

### **Begleitende Messungen während der Serie**

Die Serienfertigung umfasst bei Seifferth zwischen 50 und 7.000 Teile – und auch hier möchte niemand mehr den Scanner missen. „Einerseits messen wir die Teile stichprobenartig, um Verzug, Schwindung und andere Abweichungen zum Soll zu überprüfen, andererseits checken wir auch den Verschleiß der Werkzeuge in der laufenden Produktion. Erst neulich hatten wir so einen Fall. Es ging um die Herstellung eines auf den ersten Blick unscheinbaren Teils aus glasfaserverstärktem Kunststoff, bei dem der Rundlauf eine entscheidende Rolle spielt, da das Teil selbst wiederum als Form fungiert. Es besitzt eine Bohrung, die präzise stimmen muss. Um die Maßhaltigkeit zu gewährleisten, nehmen wir alle drei Stunden ein Teil der laufenden Fertigung, scannen es von innen und außen und vergleichen Soll mit Ist. Genau dieser Kunde fragte mich dann: ‚Herr Seifferth, wie viele Teile können wir eigentlich davon produzieren, bis das Werkzeug so weit abgenutzt ist, dass die Bohrung nicht mehr passt?‘. GFK wirkt abrasiv – es ist also nur eine Frage der Zeit, bis das Werkzeug verschlissen ist. Vor Anschaffung des Scanners begann genau an dieser Stelle das große Rätselraten. Jetzt können wir dem Kunden eine eindeutige, auf harten Fakten gemauerte Antwort geben: Die angesprochene Bohrung des Kunststoffteils wird mit einem Kupferstift hergestellt. Diesen überprüfen wir mittels Scan nun periodisch auf Abnutzung. Ich kann dem Kunden am Ende sagen: Die Ausbringungsmenge, bevor der Stift gewechselt werden muss, liegt bei X Teilen. Der

Datenschatz, den wir durch das Scannen erhalten, sorgt für einen riesigen Wissensvorsprung. Der Fertigungsprozess ist sowohl für uns als auch für den Kunden viel besser planbar.“

### **Weniger Korrekturschleifen, schnellere Erstbemusterung, feste Terminzusagen**

Durch den Einsatz des ATOS Capsule konnte Seifferth seinen Fertigungsprozess extrem straffen: Waren früher vier bis fünf Korrekturschleifen bis zur Erstbemusterung vonnöten, reichen heute zwei bis drei Schleifen. „Wir können nicht nur schneller liefern, sondern selbst bei anspruchsvollen Aufträgen feste Terminzusagen geben. Der komplette Prozess ist berechenbar. Wir wissen genau, was wir am Werkzeug korrigieren müssen, um das gewünschte Resultat zu erhalten. Anstatt den Blick in die Glaskugel zu wagen, können wir heute ganz gezielt die Werkzeuge optimieren und deren Lebenszeit prognostizieren.“

### **Zukunftsvision: Automatisierung der Messung**

Bei der Seifferth GmbH ist die komplette Fräskette bereits automatisiert: Das Unternehmen fertigt mannos die komplette Nacht hindurch. Nun plant Seifferth die Automatisierung der Messung mit Werkstückhandling ab „Losgröße Eins“. „Wir haben schon damit begonnen interne Standards aufzubauen, um diese Vision zeitnah Realität werden zu lassen.“

---

### **Seifferth GmbH**

Die Seifferth GmbH ist ein inhabergeführter Technik-Dienstleister, der sich auf Konstruktion, Prototyping und Frästechnik spezialisiert hat. Pro Jahr fertigt das in Südthüringen ansässige Unternehmen zwischen 40 und 50 Werkzeuge aus Aluminium und Stahl sowie 60 bis 70 neue Prototypen aus Kunststoff. Dabei handelt es sich vornehmlich um Funktionsteile, komplette Komponenten und technische Kunststoffteile für die Automobilindustrie, die glasveredelnde Industrie sowie die Medizinbranche.

[www.seifferth-gmbh.de](http://www.seifferth-gmbh.de)

### **GOM GmbH**

GOM entwickelt, produziert und vertreibt Software, Maschinen und Anlagen für die 3D-Koordinatenmesstechnik und das 3D-Testing auf Basis neuester Forschungsergebnisse und innovativer Technologien. Mit über 60 Standorten und mehr als 1.000 Messtechnik-Spezialisten garantiert GOM eine fundierte Beratung sowie weltweiten Support und Service. Mehr als 14.000 Systeminstallationen optimieren die Produktqualität und Abläufe der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrtindustrie und der Konsumgüterindustrie.