

WESO-Aurorahütte GmbH: Optische Messtechnik unterstützt die kontinuierliche Verbesserung von Prozessen

Standort/Land: Gladenbach, Deutschland

GOM System: ATOS Triple Scan

GOM Software: ATOS Professional

Arbeitsbereich des Unternehmens: Eisengießerei

Um wettbewerbsfähig zu bleiben, setzt WESO auf die kontinuierliche Verbesserung von Prozessen. Mithilfe optischer Messtechnik und dem nötigen Know-how ist es der Gießerei gelungen, die Qualität der fertigen Gussteile sicherzustellen und zusätzlich den gesamten Produktionsprozess zu optimieren.



Ideenreich und zukunftsorientiert – beide Schlagworte beschreiben die WESO-Aurorahütte GmbH in vollem Maße. Die Gießerei mit Sitz in Gladenbach kann auf eine lange Firmengeschichte zurückblicken. Vor 130 Jahren wurde sie gegründet und hat ihren Fortschrittsgeist bis heute erhalten. So ist es nicht verwunderlich, dass auch beim Thema Qualitätssicherung kontinuierlich an effizienten Abläufen gearbeitet wird. Das Unternehmen verfolgt dabei den Ansatz, die Fertigungsmesstechnik als integralen Bestandteil des Produktionsprozesses zu betrachten – angefangen bei der Konstruktion bis hin zur Endkontrolle. Das Ziel der modernen Fertigung ist die Sicherstellung der Produktqualität durch die Optimierung von Prozessen. In anderen Worten: Moderne Messtechnik bringt Prozesswissen und damit Prozesskontrolle mit sich.

Vollflächige Messergebnisse sichern Prozesswissen

Um überhaupt Ansätze für eine Prozessoptimierung entwickeln zu können, muss vor allem Wissen über alle Ist-Zustände vorhanden sein. Das betrifft Werkzeuge, Modelle, Kernkästen und Formen, aber auch das zu fertigende Endprodukt. Denn erst wenn man die komplette Kenntnis über alle mitwirkenden Parameter hat, kann man überhaupt potenzielle Prozessoptimierungen ableiten. Vor diesem Hintergrund investierte die WESO-Aurorahütte schon 2004 in optische Messverfahren. Im Gegensatz zur taktilen Messtechnik liefert berührungslos funktionierende Technologie vollflächige 3D-Messergebnisse. Gleichzeitig erfordert das Gießereigewerbe praktika-

ble Lösungen für das robuste Produktionsumfeld. Um den Besonderheiten einer Gießerei gerecht zu werden, entschied sich WESO für ein 3D-Messsystem der ATOS Reihe. Das System erfüllt die Anforderungen an Genauigkeit und Präzision, ohne dabei die Bedürfnisse des Gießereigewerbes zu vernachlässigen. Darüber hinaus ermöglicht das 3D-Koordinatenmesssystem die flexible Handhabung, sodass auch ganze Werkzeuge aus der Produktion gemessen werden können. Ein weiterer Vorteil ist zudem die Blue Light Technology des ATOS Triple Scan Systems: Durch das schmalbandige blaue Licht der LED-Projektionseinheit kann der 3D-Scanner präzise Messungen unabhängig von den Lichtverhältnissen der Umgebung vornehmen.

Mit digitalen Daten kreativ werden

Seit Einführung der neuen Messtechnologie konnten bei WESO Nacharbeitszeiten stark reduziert und Herstellungsprozesse optimiert und beschleunigt werden. „Ein Beispiel dafür ist die Herstellung eines Getriebegehäuses“, erklärt Konstrukteur Achim Beimborn. „Bei diesem bestimmten Gussteil haben wir nach dem Abkühlungsprozess eine Verformung an den Gussflächen gemessen, die nicht auf das Modell oder die Form, sondern auf das Materialverhalten zurückzuführen war.“

Wie auf den ersten Blick zu erkennen ist, weicht die Ist-Geometrie vor allem an den Bearbeitungsflächen deutlich von der Soll-Geometrie ab (Abb. 1).

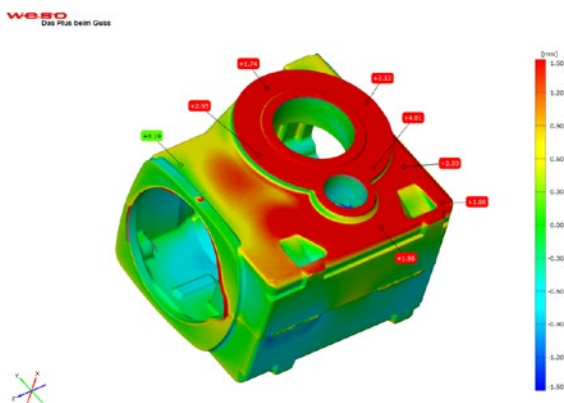


Abb. 1: Vollflächige Messergebnisse nach dem ersten Abguss des Getriebegehäuses

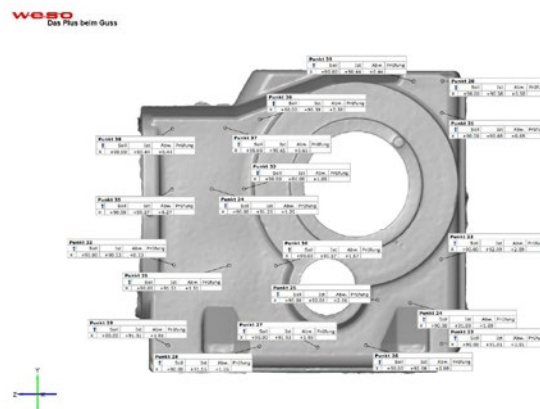


Abb. 2: Die Inspektion der einzelnen Punkte zeigt, dass sich die Abweichung ungleichmäßig zwischen 0,19 mm und 4 mm verteilt.

„Das Problem dabei war jedoch, dass die Abweichung nicht gleichförmig verteilt war, sondern jeder Punkt eine andere Abweichung aufwies“, erläutert Beimborn. Dass die Abweichung von Punkt zu Punkt unterschiedlich ist, kann mittels Flächenabweichungspunkten innerhalb der GOM Inspect Software schnell detektiert werden (Abb. 2). Insgesamt bewegte sich die Abweichung in einem Bereich von mehreren Millimetern. Was natürlich unter anderem Probleme aufwirft, wenn die Gussrohnteile in die Bearbeitungsvorrichtung zur Fertigteilbearbeitung eingelegt und gespannt werden.

Voraussetzung für ein perfektes Bauteil ist, dass die Anschlagpunkte, bzw. Auflagepunkte, im Messvergleich mit den 3D-Daten konform sein müssen. Wenn sich das Bauteil an diesen Flächen wölbt oder einfällt, verschiebt sich die Bearbeitung des gesamten Fertigteils zum Rohguss. Im Vergleich: Taktile Messungen hätten zwar punktuell genaue Messergebnisse ergeben, jedoch keine umfassende Kenntnis über die gesamte Oberfläche ermöglicht. Die Problemfindung wäre auf diese Weise sehr mühsam gewesen und zudem hätte man sich blind an eine Lösung herantasten müssen. Die umfassende Kenntnis über die gesamten Oberflächenfehler, mit der Option einzelne Punkte selektieren zu können, bietet hingegen eine solide Basis für eine effiziente Lösungsfindung.

Kombination aus 3D-Messtechnik und Konstruktion

Mit der Kenntnis darüber, wo genau das Problem liegt, exportierte WESO als ersten Schritt in Richtung Lösung die 3D-Messergebnisse in Form einer Punktwolke in das CAD-Modell in die Siemens NX Software. Über die Best-Fit-Ausrichtung können dabei die Flächenabweichungspunkte direkt auf das Modell gelegt werden. Innerhalb der CAD-Software konnten so die einzelnen Punkte, die beim ersten Abguss konvex abweichend waren und damit überstanden, einfach um den doppelten Korrektur-



Abb. 3: Die konstruierte Freiformfläche auf Basis der 3D-Messdaten

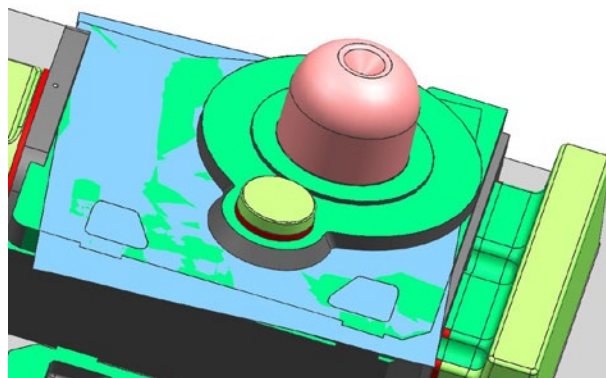
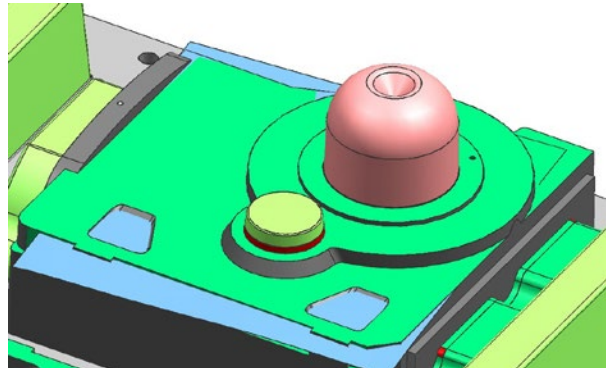


Abb. 4: Das CAD-Modell (grün) wird an die erstellte Freiformfläche (blau) angepasst.

wert in die entgegengesetzte konkave Richtung verschoben werden. D. h. auf Basis des ersten Scans wird eine korrigierende Freiformfläche konstruiert, die dem Verzug, Auftrieb und den Eigenspannungen der abweichenden Gussoberfläche entgegenwirkt. „Zusätzlich müssen wir 1 % Schwindmaß auf die Punktwolke skalieren. Bei der Modellkonstruktion wurde das Aufmaß mitberechnet, allerdings fehlt es bei dem abgegossenen Getriebegehäuse und damit auch in der Punktwolke.“

Die neu konstruierte Freiformfläche (Abb. 3) liegt dadurch deutlich unter der CAD-Kontur. Daher muss das CAD-Modell im nächsten Schritt auf die neu konstruierte Fläche angepasst („gemorpt“) werden. Über diese Vorgehensweise wird das CAD-Modell an die neu erstellte Freiformfläche angepasst. Die CAD-Modelle im Ober- und Unterkasten werden anschließend neu verrundet.

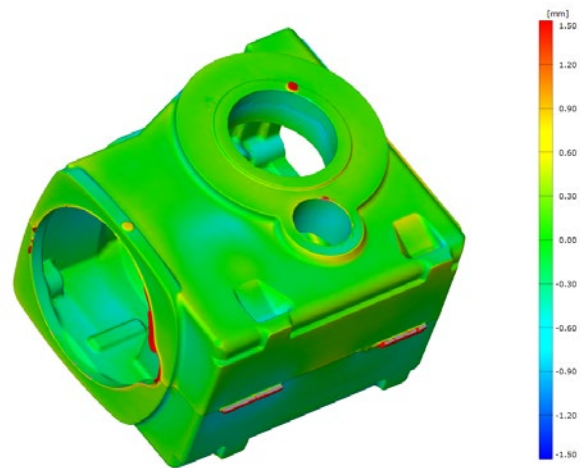
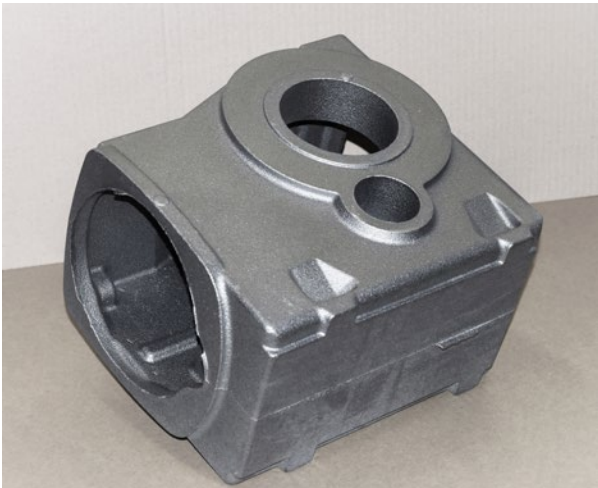


Abb. 5: Der Soll-Ist-Vergleich nach dem Abguss zeigt, dass das Gussteil vollständig innerhalb der Toleranz liegt.

„Das funktioniert auch, wenn mehrere Modelle auf einer Modellplatte positioniert sind“, führt der Konstrukteur aus. „Auf der Modellplatte in diesem Beispiel liegen bei uns vier Modelle jeweils hälftig im Unter- und Oberkasten. Da die Position der einzelnen Modelle bekannt ist, können wir direkt alle vier Abgüsse einscannen und anschließend die Punktwolken importieren, positionieren und in einem Prozessschritt bearbeiten.“ Die Modellhälften werden anschließend im Modellbau nachgefräst und es wird ein zweites Mal abgeformt und abgegossen. „Seitdem wir diesen Prozess für uns entwickelt haben, kommen wir mit nur einer Korrekturschleife zum passenden Ergebnis und können die Serie starten“, erklärt Uwe Strobl, Bereichsleiter Technologie.

Die enge Zusammenarbeit von Konstruktion und Produktion in Verbindung mit optischer Messtechnik ist ausschlaggebend für die Entwicklung dieses Lösungsansatzes gewesen.

Weiterhin werden Verschleißprüfungen an den Modelleinrichtungen, Werkzeugen und Kernkästen mit dem ATOS Triple Scan nach einer festgelegten Anzahl an Abformungen durchgeführt. „Die vollflächigen ATOS Messergebnisse sind gar nicht mehr vergleichbar mit

taktilen. Auch die Kommunikation mit Kunden ist durch die 3D-Visualisierung wesentlich einfacher geworden“, schließt der Technologie-Leiter ab.

Insgesamt wird deutlich, dass Prozesskenntnis grundlegend für eine effiziente Optimierung der Prozesse ist. Vollflächige Qualitätsmessungen können besonders in den anfänglichen Prozessschritten eine Prozessoptimierung beschleunigen. Für das Gießereigewerbe bieten optische und mobile Messsysteme wie das ATOS 3D-Koordinatenmesssystem die Möglichkeit, früh in den Ablauf eingreifen zu können und flexibel im Messraum oder direkt in der Produktion eingesetzt zu werden. Gerade mit Blick auf die steigenden Anforderungen an die Qualität werden in Zukunft verstärkt flexible Lösungen gebraucht, die robust sind und gleichzeitig die nötige Anforderung an Präzision erfüllen. Denn eine Vielzahl von Einflussgrößen und -Faktoren haben Auswirkungen auf den Gießprozess. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, gilt es die technischen Voraussetzungen zu schaffen. Innovative Messtechnologien bieten Möglichkeiten, indem sie vollflächige Messdaten und damit umfangreiches Wissen digital bereitstellen. Damit können intelligente und zielgerichtete Antworten auf die Herausforderungen in Gießereiprozessketten gefunden werden.

WESO-Aurorahütte GmbH

Als eine der großen deutschen Gießereien mit über 400 Mitarbeitern ist die WESO-Aurorahütte GmbH spezialisiert auf die Herstellung hochwertiger Grauguss-Produkte, die international in anspruchsvollen Branchen im Einsatz sind. Mit einer Fertigungskapazität von aktuell ca. 28.000 Tonnen p.a. werden die Gusskomponenten unter anderem an Kunden in den Bereichen Heiztechnik, Landmaschinentechnik und Bahntechnik vertrieben. Die Wertschöpfung von WESO reicht dabei von der Unterstützung der Kunden bei der Bauteilkonstruktion über die interne Modellfertigung bis letztlich zum Guss mit anschließender Bearbeitung sowie Montage.

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.



Abb. 6: Die Projektionseinheit des ATOS Triple Scan Systems basiert auf der Blue Light Technology. Der Sensor arbeitet mit schmalbandigem blauen Licht, sodass störendes Umgebungslicht bei der Bildaufnahme ausgefiltert werden kann.