

VoxelShare erlaubt es, interaktiv die innere Qualität eines Gussstücks zu beurteilen.

Softwarelösung für Computertomografie

Sekundenschneller, kollaborativer Zugriff auf extreme Datenmengen

Eine innovative Softwarelösung verleiht der Computertomografie (CT) neue Fähigkeiten. Direkt über den Webbrowser können einzelne Datensätze oder das gesamte CT-Archiv geteilt werden. Verschiedene Darstellungsmodi und Messwerkzeuge erlauben die interaktive Analyse auch kollaborativ in geografisch verteilten Teams. Die wertvollen Rohdaten verlassen dabei nie die geschützte Netzwerkumgebung.

VON STEFAN MAIERHOFER,
HARALD STEINLECHNER,
GEORG HAASER, DANIEL HABE,
FLORIAN RÖPER, GERHARD
SCHINDELBACHER

Die Computertomografie (CT) ist ein fixer Bestandteil der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung und ein unentbehrliches Werkzeug für die Qualitätsbewertung und -sicherung von Bauteilen. Der technische Fortschritt in der

Konstruktion von CT-Anlagen ermöglicht immer schnellere und qualitativ bessere Aufnahmen. Dadurch werden aber auch zunehmend mehr Daten in kürzerer Zeit generiert. Durch adäquate Planung bei der Inbetriebnahme neuer Anlagen kann

die Datenverarbeitung, Auswertung und Archivierung vor Ort (on-premises) in der Regel gut bewältigt werden. Durch die zunehmende Manifestierung von CT in weltweit verzweigten Lieferketten entsteht jedoch ein neues Problem. Das Weiterleiten der Daten vom Produzenten zum Kunden oder umgekehrt stellt immense Anforderungen an Netzwerke, Sicherheit und IT-Infrastruktur. In Verbindung mit regional höchst unterschiedlich ausgebauter digitaler Infrastruktur bedeutet dies oft einen erheblichen Mehraufwand für die Betriebe, vor allem wenn Datensicherheit, und Lizenzkosten mitbetrachtet werden.

Blick über den Tellerrand

Wie gehen andere Sparten mit vergleichbaren Herausforderungen um? Aus der Unterhaltungsindustrie sind wir es seit Jahren gewohnt, Filme, Serien oder Musik jederzeit, mit jedem Endgerät und an jedem beliebigen Ort ohne Verzögerung konsumieren zu können. Um CT-Daten „konsumieren“ zu können, braucht es heute in der Regel jedoch leistungsfähige Grafik-Workstations mit spezialisierter Software und Datensätze müssen vorab vollständig zur Verfügung stehen, selbst wenn nur ein kleiner Ausschnitt benötigt wird. Der resultierende Produktivitätsverlust wird durch die pandemiebedingte Veränderung des Arbeitsumfeldes, Stichwort Home-Office, nochmals verstärkt.

Die Software VoxelShare schließt diese Lücke, indem sie robuste und erprobte Softwaretechnologien, Algorithmen und Datenstrukturen aus anderen Sparten zur Computertomografie bringt. So kann durch intelligentes Datenmanagement und inkrementelle Verarbeitung der gerade benötigten Daten ohne Verzögerung auf CT-Scans zugegriffen werden. Der Austausch riesiger Dateien im Vorfeld oder lange Ladezeiten entfallen. Für die Praxis bedeutet dies, dass jeder Scan, unabhängig von seiner Größe, in wenigen Sekunden geöffnet und bearbeitet werden kann. Damit wird auch interaktives Umschalten zwischen verschiedenen Scans möglich und ein flüssiger Arbeitsablauf tritt in den Vordergrund. Die Datensicherheit wird enorm erleichtert, da die vollständigen Datensätze physisch nie die gesicherte IT-Umgebung verlassen. Zugriffsrechte können deshalb nicht nur auf Knopfdruck gewährt, sondern auch wieder entzogen werden.

Remote Work

Der kollaborative Aspekt von VoxelShare ermöglicht, dass mehrere Personen



gleichzeitig auf denselben Datensatz schauen, um diesen gemeinsam zu diskutieren und zu analysieren. Jeder Teilnehmer hat weiterhin seine interaktive Benutzeroberfläche und kann wahlweise dem Blick eines anderen Nutzers folgen, oder auch seinen eigenen Blickwinkel auf den Scan einnehmen, annotieren und messen. Virtuelle Meetings werden dadurch enorm aufgewertet, da alle Teilnehmer, unabhängig von ihrem Standort, buchstäblich sehen und begreifen können worüber gerade diskutiert wird. Aktuell bietet VoxelShare die wichtigsten Funktionen zur Analyse von Gusswerkstücken mit Annotation (Bild 1) und Vermessung von Lunkern und anderen Merkmalen (s. Eingangsbild und Bild 2). Der Schwerpunkt liegt auf der einfachen Benutzbarkeit und interaktiven Bedienung im Kontext von virtuellen Meetings. Weitere Werkzeuge für spezifische Anwendungsfälle können durch die modulare Soft-

Bild 1: Die semitransparente Darstellung macht Einschlüsse auch bei Betrachtung von außen sichtbar. Das Bauteil kann dabei beliebig gedreht und die Farbeinstellungen angepasst werden, um die Oberfläche bzw. die innere Struktur bestmöglich darzustellen. Der räumliche Bezug zum Bauteil bleibt erhalten. Fehlstellen können markiert und vermessen werden.

warearchitektur sehr einfach entwickelt und hinzugefügt werden.

Hinter den Kulissen wird dies alles durch ein ausgeklügeltes Zusammenspiel verschiedener Systemkomponenten ermöglicht. Die Benutzeroberfläche ist eine standardkonforme Web-Applikation und ermöglicht damit den problemlosen Zugriff über jedes Endgerät. Die einzige Systemvoraussetzung ist ein Webbrowser und eine Internetverbindung. Es muss keine Software installiert werden.

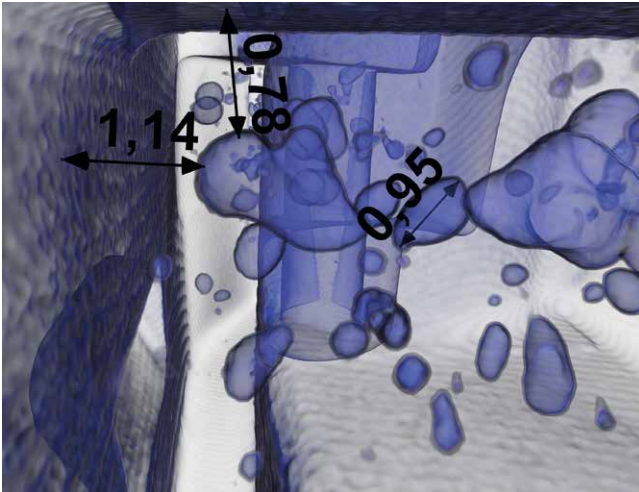


Bild 2: Blickpunkte von „innerhalb“ des Bauteils können eingenommen werden. Poren können somit direkt in 3-D vermessen werden. Die Interaktion ist somit deutlich einfacher als mit Schnittbildern.

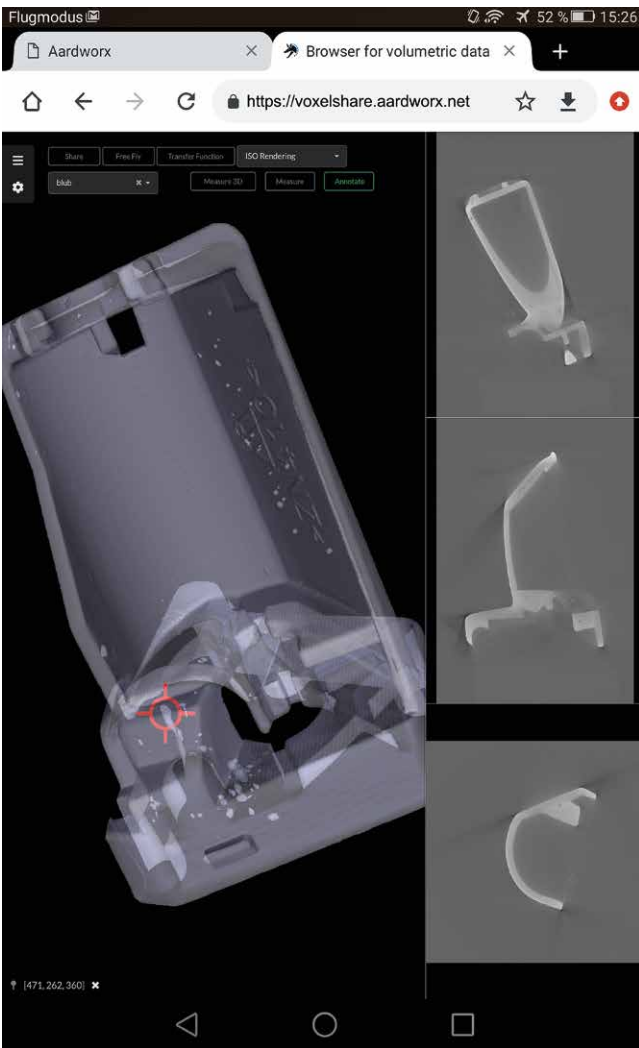


Bild 3: Die Visualisierung läuft direkt im Webbrowser auf jedem Endgerät. Somit können Nutzer auch am Tablet an einer gemeinsamen Sitzung teilnehmen.

Das Endgerät braucht keine leistungsstarke Grafikhardware. Jede Verbindung ist Ende-zu-Ende verschlüsselt und somit kein unerwünschter Zugriff durch Dritte möglich (Bild 3). Alle rechen- und speicherintensiven Aufgaben werden zentral durch Back-End-Services erledigt, die in der geschützten IT-Infrastruktur des Unternehmens laufen. Hier werden alle aktuell benötigten Daten aufbereitet und zu den aktiven Nutzern gestreamt. Die vorbereiteten Daten können auch auf

leistungsschwächeren Endgeräten flüssig dargestellt und interaktiv bearbeitet werden.

Zeit- und Kostenersparnis

Kostenreduktion und Effizienzsteigerungen ergeben sich durch weniger Hardware für mehr Nutzer, Wegfall von Wartezeiten und flüssigere Arbeitsabläufe. VoxelShare kann Hardware kontinuierlich bis an die Leistungsgrenzen auslasten,

indem diese für alle aktiven Nutzer gleichzeitig verwendet wird. Bei einer wachsenden Anzahl aktiver Nutzer skaliert VoxelShare durch Hinzufügen weiterer Server. Diese übernehmen einen Teil der Gesamtlast (horizontal scaling). Vorhandene Hardware bleibt im Einsatz und wird nicht ersetzt. Auf der Anwenderseite sind keine Investitionen notwendig, jedes vorhandene Gerät mit Webbrowser kann genutzt werden.

Durch den sekundenschnellen Zugriff auf alle Scans entfallen bei VoxelShare regelmäßig minutenlange Wartezeiten. Durch eine konstant gute User Experience (UX) ergeben sich außerdem flüssigere Arbeitsabläufe. Da die Software direkt am Endgerät läuft, wird die gesamte Applikationslogik lokal abgearbeitet und die Oberfläche reagiert in Millisekunden auf Maus- und Tastatureingaben. Dadurch ist selbst dann flüssiges Arbeiten möglich, wenn die Latenzzeit der Netzwerkverbindung zum Server hoch ist. Würden alle Benutzereingaben am Server verarbeitet, wäre vor allem bei Remote-Zugriff kein flüssiges und fehlerfreies Arbeiten mehr möglich. Während die Lösung ursprünglich speziell für den Bereich Guss entwickelt wurde, wird die Technologie laufend für andere Anwendungsbereiche wie etwa die Additive Fertigung erweitert.

Kooperationen

VoxelShare profitiert durch die jahrelange Erfahrung der Aardworx GmbH in der Entwicklung von Software für Verarbeitung, Visualisierung und interaktive Analyse großer industrieller Datensätze. Ein vergleichbares System für LiDAR (Laserscans) im Vermessungs- und Baubereich ist seit Jahren erfolgreich im Einsatz und ermöglicht seinen Kunden den interaktiven Zugriff auf Datensätze bis zu mehreren Terabytes Größe. Auf der fachlichen Ebene profitiert VoxelShare enorm von der Expertise des Österreichischen Gießerei-Instituts (ÖGI), das von Anfang an eng in die Entwicklung eingebunden ist und seine Kompetenz im Bereich CT und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung einbringt.

www.aardworx.at

Stefan Maierhofer, Harald Steinlechner, Georg Haaser, Aardworx GmbH, Wien, Daniel Habe, Florian Röper, Gerhard Schindlbacher, Verein für praktische Gießereiforschung, Österreichisches Gießerei-Institut (ÖGI), Leoben.