

Industrielle 2D-CT an Serienteilen aus Aluminium, Stahl und Kunststoff

Martin ZIEGLER, H.W. BERG, M.L. BERG
BMB GmbH, Wannenäckerstraße 63/1, 74078 Heilbronn,
www.bmb-ndt.de

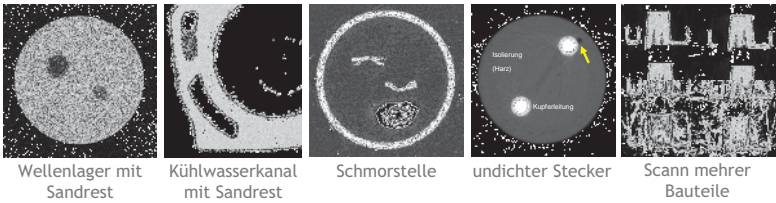
Kurzfassung. An verschiedenen Beispielen aus der alltäglichen Praxis eines Dienstleisters wird der Einsatz der 2D-CT an industriellen Serienteilen demonstriert. Neben den Untersuchungen von Gussteilen mit der Radioskopie bietet die 2D-CT-Untersuchung besondere Vorteile. Die 2D-CT-Anlage ist aufgrund ihrer Schnelligkeit, des anwendbaren Teilespektrums, der Genauigkeit, des relativ geringen Auftretens von Artefakten und ihrer Einfachheit der Bedienung ein geeignetes Mittel zur Überwachung verschiedener Guss-Merkmale wie Kernversatz, Soll-Ist-Vergleich oder Materialdefekte von Serienteilen aus Aluminium, Kunststoff oder auch Stahl. Zudem ermöglicht sie die Überprüfung der korrekten und vollständigen Montage von Baugruppen. Mit den CT-Ergebnissen werden Gießparameter bei Neuteilen modifiziert bis das "fehlerfreie" Bauteil gegossen werden kann. In vielen Fällen kann mit den CT-Resultaten die aufwendige Erstellung von Schlifffbildern ersetzt werden.

Industrielle 2D-CT an Serienteilen aus Aluminium, Stahl und Kunststoff



M. Ziegler, H. W. Berg, M. L. Berg

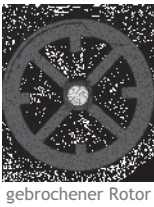
BMB Heilbronn



Wellenlager mit Sandrest Kühlwasserkanal mit Sandrest Schmorstelle undichter Stecker Scann mehrer Bauteile

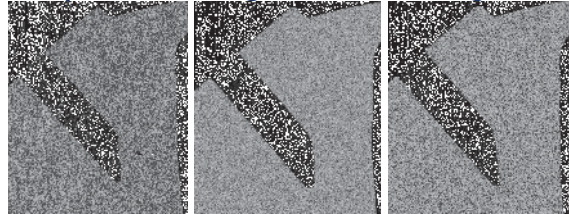
Schnelle CT-Prüfung

Oft ist es gar nicht nötig das gesamte Werkstück zu scannen, denn meist weiß der Gießer aus seiner Erfahrung oder durch Simulation des Gusses, wo die „Schwachstellen“ bei dem jeweiligen Werkstück sind. Durch diesen reduzierten Scann-Aufwand sinken die Kosten für eine CT. So kann ein Tomogramm schon innerhalb von wenigen Sekunden aufgenommen und diese Daten dem Gießer direkt zur Verfügung gestellt werden. Dies lässt sich auch auf andere Bauteile und Anwendungsbereiche übertragen.



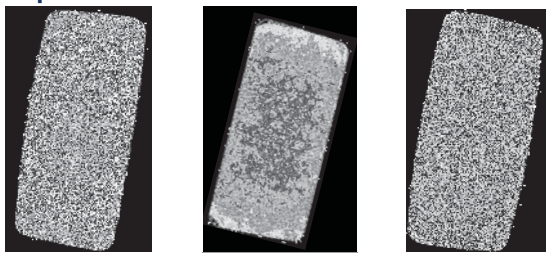
gebrochener Rotor

Beispiel 1: Leckagen im Alu-Sandguss

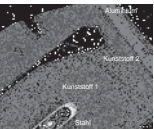


Bei diesem wichtigen Bauteilbereich treten verstärkt Porositäten auf. Dadurch ergeben sich nach der Bearbeitung Undichtheiten, wodurch schon unnötige Kosten angefallen sind. Durch die 2D-CT war eine 95% zuverlässige Vorprüfung am unbearbeiteten Bauteil möglich. Zugleich konnte der Gießer, aufgrund des schon in wenigen Minuten vorliegenden CT-Messergebnisses, direkt seinen Prozess verbessern.

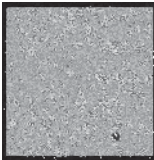
Beispiel 2: Luft einschüsse in GFK



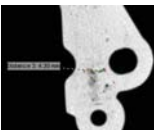
Beim in die Form Legen der einzelnen Glasfaserstränge, entstehen teilweise zentimeterlange Luft einschüsse, die die dynamischen Eigenschaften der Bauteile und die Stabilität beeinflussen. Mit wenigen Tomogrammen kann selbst die Qualität von langen Bauteilen überprüft werden.



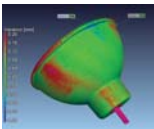
Baugruppe mit div. Kunststoffen



Mineralgemisch mit Metall und Luftblasen



porositätsbehafteter Alu-Druckguss



Soll-Ist-Vergleich (Halogenstrahler)



CT generiertes 3D-Modell



CAD-Modell



farbcodierter Soll-Ist-Vergleich



3D-Überlagerung CAD und CT



2D-Soll-Ist-Vergleich

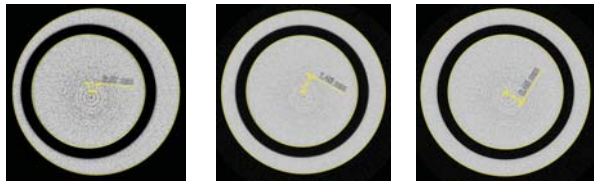


Erzeugung von CAD-Daten aus einem CT-Scann

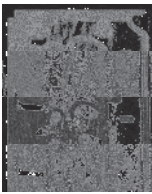


Erzeugung von CAD-Daten aus einem CT-Scann

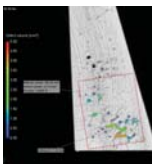
Beispiel 3: Kernversatz im Alu-Sandguss



Die Positionierung und Stabilität der Guss-Kerne ist äußerst wichtig. Bei diesen komplexen Bauteilen - PKW-Kolben - ist die Befestigung des Kerns nicht trivial. In diesem Fall wurde der Kern seitlich verschoben. Durch eine direkte CT-Kontrolle konnten die Gießparameter so verändert werden, dass die Zentrierung des Kerns gewährleistet wurde.

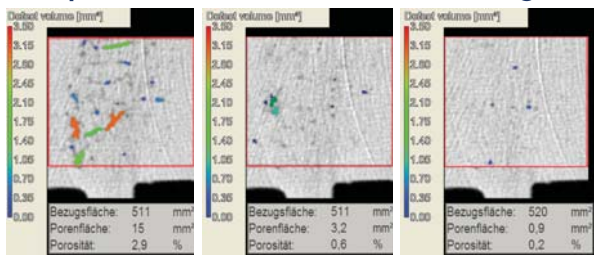


2D-CT großer Alu-Bauteile



Porositäts-Auswertung

Beispiel 4: Porositätsanteil im Druckguss



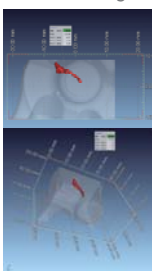
Der meist im Fahrzeugbau eingesetzte Alu-Druckguss bietet den Vorteil, dass Bauteile mit geringem Materialeinsatz (Masse) in großen Serien hergestellt werden können. Dies führt allerdings zu komplexen Geometrien, deren Stabilität sicherzustellen ist. Mittels 2D-CT können kritische Bereiche schnell gescannt und der Porenanteil bestimmt werden. Durch die Ergebnisse der 2D-CT konnten die Gießparameter trotz geringstem Materialeinsatz optimiert werden.

Beispiel 5: Prüfung von Baugruppen

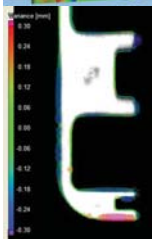
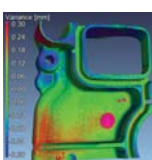


Prüfung der Getriebebeschmierung (i.O., n.i.O., n.i.O.)

Durch ein einziges geeignetes Tomogramm lassen sich auch Baugruppen auf die korrekte Montage untersuchen, z.B. ob in einem Kunststoff-Getriebe die nötige Schmierung vorhanden ist. So wurden mehrere tausend Module in wenigen Tagen tomografiert. Mittels DR war diese Prüfung nicht entscheidbar.



Lunker in 3D



Soll-Ist-Vergleich (Kunststoffteil)