

LuCi

Lucerne Computed tomography Imaging

Was kann man mit einem Computertomograph tun?

Ein Computertomograph (CT) misst zerstörungsfrei beliebige Schnittbilder durch ein Objekt, indem er das Prüfobjekt um eine fixe Achse dreht und in feinen Winkelschritten Röntgenbilder aufnimmt. Die Schnittbilder in schwarz-weiss geben für jeden Bildpunkt an, wie stark dort die Röntgenstrahlung abgeschwächt wird und erlauben damit Rückschlüsse auf Material und dessen Dichte. Diese Schnittbilder verraten nicht nur wie das Objekt im Innern aufgebaut ist, sondern erlauben auch Fehlerursachen bei Defekten zu suchen, ohne den Prüfkörper zu verändern. Ebenso ist es möglich, die Verteilung unterschiedlicher Zuschlagstoffe in einer Materialprobe zu bestimmen oder das Objekt aussen und innen gleichzeitig metrologisch genau zu vermessen. Die kurzen Mess-



zeiten ermöglichen auch, einen Prozess im Ablauf zu untersuchen, um damit die inneren Veränderungen des Objektes in 3D verfolgen zu können. LuCi kann eine breite Palette von Materialien untersuchen: von Holz über Aluminium bis zu Stahl oder noch dichteren Elementen. Nebst technischen Prüfkörpern können aber auch biologische Proben wie Gemüse, Früchte, Käse und auch Gewebeproben untersucht werden.

System Eigenschaften

Durchdringungsfähigkeit

225 kV Quelle (entspricht 150 mm Aluminium Vollmaterial oder 7 mm Stahl Vollmaterial)

CT-Auflösung

Durchmesser Messbereich durch 2800 / 5600 px (mit Messkreiserweiterung), höchstens aber 0.5 – 1 Mikrometer.

Radiographie-Auflösung

2800 x 2800 Pixel mit 15 Bilder pro Sekunde (Full-frame) und bis zu 85 Bilder pro Sekunde mit 2 x 2 Binning

Messkreiserweiterung

Durch die Kombination von Messungen kann in jede Richtung die doppelte Pixelzahl erzielt werden.

Helixscan

Es können beliebig lange Objekte gemessen werden, einzig limitiert durch die Grösse des Messraums.

Erlaubte Grösse der Probe

Durchmesser 520 mm, Höhe 650 mm, 20 kg (Präzisionsmessung), 50 kg (Standardmessung)

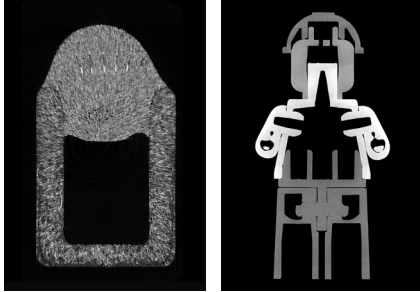
Metrologie geeignet

Durch den massiven Granit-Manipulator und die Temperierung des Messraums ist die Anlage für metrologische Aufgaben geeignet.

Mögliche Anwendungen

Verteilungsanalyse

Egal ob Zuschlagstoffe in Beton, Gestein in Asphalt oder Nüsse und Nougat in Schokolade, CT unterstützt Sie dabei die Position und Orientierung der einzelnen Teile in Ihrer Materialprobe zu vermessen und deren Verteilung zu analysieren.



Legomännchen: Sichtbar sind sowohl kleinste Spritzgussfehler, wie auch Materialunterschiede zwischen unterschiedlichen Kunststofftypen.

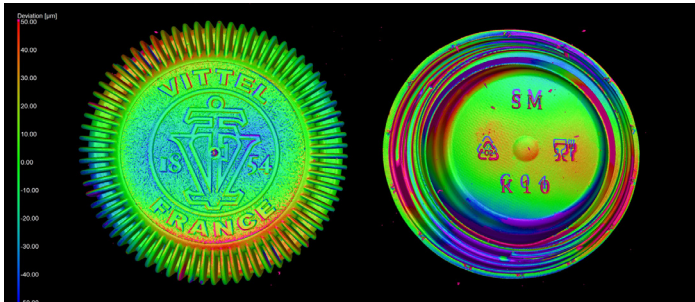
Virtueller Schnitt durch einen Sensor: Sichtbar sind sowohl die feinen Fasern zur Verstärkung der Gehäusewand wie auch die feinen Aluminium-Bonddrähtchen.

Fehleranalyse

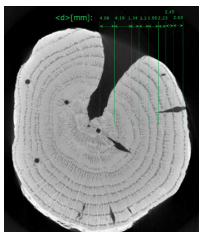
CT bietet die Möglichkeit, in ein Bauteil zu blicken, ohne dieses auseinanderbauen zu müssen. Daher erhalten Sie die Möglichkeit, Fehleranalyse ohne Veränderung des Prüfobjektes zu betreiben.

Metrologie und Formerfassung

CT ermöglicht es Aussen- und Innengeometrien exakt zu vermessen und damit die Form der Objekte zerstörungsfrei zu bestimmen.



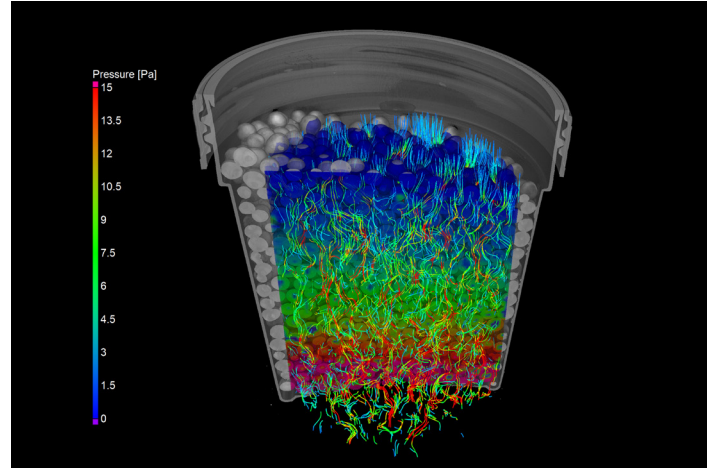
Soll-Ist Vergleich eines Wasserflaschendeckels. Die Abweichungen sind farbcodiert dargestellt.



Vermessen der Jahresringe eines Schnittbilds durch ein archäologisches Holzstück zur Bestimmung des Alters

Eingangsdaten für Simulationen

Da CT die Form von Objekten messen kann, können aus den CT Bildern direkt auch die Eingangsgeometrie-Daten für strukturmechanische, thermische oder fluidmechanische Simulationen bestimmt werden und somit die wahre Geometrie des Objektes für die Simulationen verwendet werden.



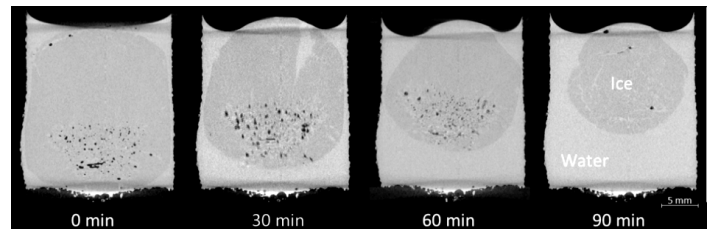
Eine Schüttprobe aus kugelförmigem Material (Zeolit) dient als Ausgangspunkt einer Simulation der Wasserpermeabilität. Sichtbar ist der Becher mit den kugelförmigen Proben (grau), die Verteilung der Geschwindigkeiten in einer Schicht und die Strömungslinien von Wasser durch die Probe in Farbe dargestellt.

In-Situ Messungen

Dank des grossen Messraumes lassen sich auch Belastungseinrichtungen für Zug- oder Druckmessungen, Heiz- oder Kühlversuche und Feuchtelasten einbauen. Somit können Messungen des Objektes unter Belastung durchgeführt werden.

4D Messungen

Dank kurzer Messzeiten oder Zeitrafferaufnahmen können auch dynamische Prozesse untersucht werden. Dadurch kann beispielsweise die Entwicklung von Defekten innerhalb der Probe untersucht werden.



Kontakte

Prof. Dr. Philipp Schütz
Dozent
Stv. Leiter CC TES
+41 76 510 21 60
philipp.schuetz@hslu.ch

Dr. Jorge Martinez Garcia
Senior Wissenschaftlicher
Mitarbeiter CC TES
+41 41 349 32 51
jorge.martinezgarcia@hslu.ch

Damian Gwerder
Wissenschaftlicher
Mitarbeiter CC TES
+41 41 349 32 39
damian.gwerder.01@hslu.ch