

Digital Image Correlation mit dem videoXtens und laserXtens

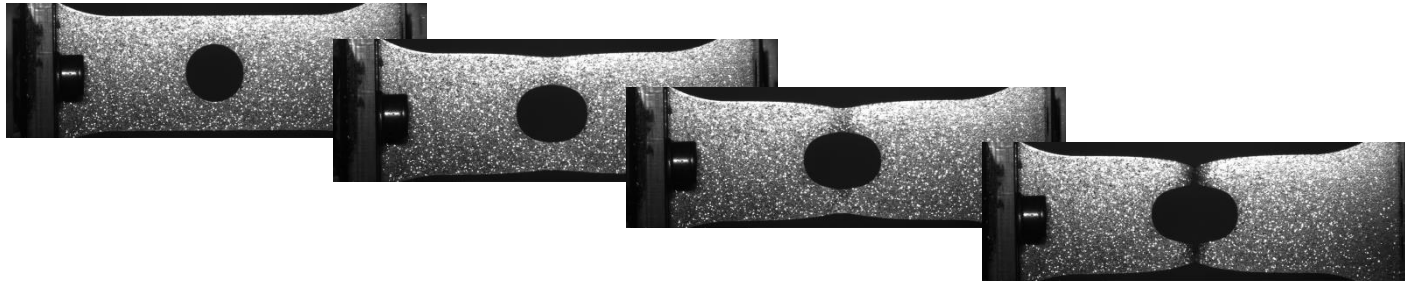
**Dehnungen und Stauchungen
farblich sichtbar machen**

testXpo 2016

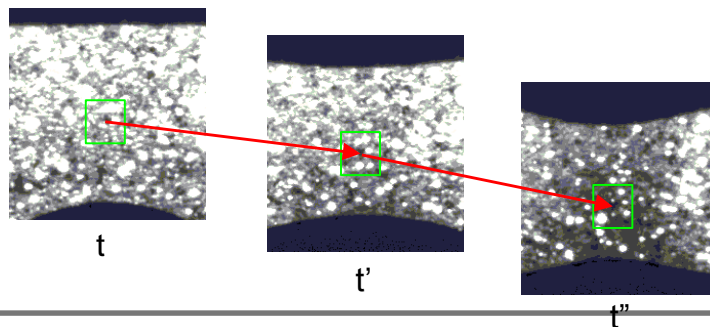
Oliver Spinka, Messphysik Materials Testing GmbH

Was ist Digital Image Correlation?

- Die Digitale Bildkorrelation (engl.: Digital Image Correlation, kurz: DIC) ist ein optisches berührungsloses Verfahren zur Messung der Deformationen auf Probenoberflächen.
- Während des Belastungsvorganges wird mit einer Digitalkamera eine Serie von Bildern der mit einem Muster versehenen Probe aufgenommen

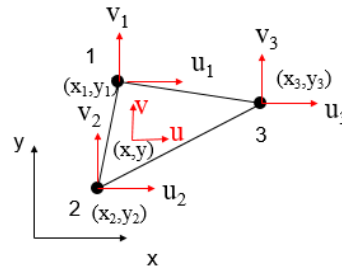


- Die X- und Y-Verschiebungen kleiner Teilbereiche (Facetten) werden von Bild zu Bild mittels des sog. Korrelationsalgorithmus berechnet.

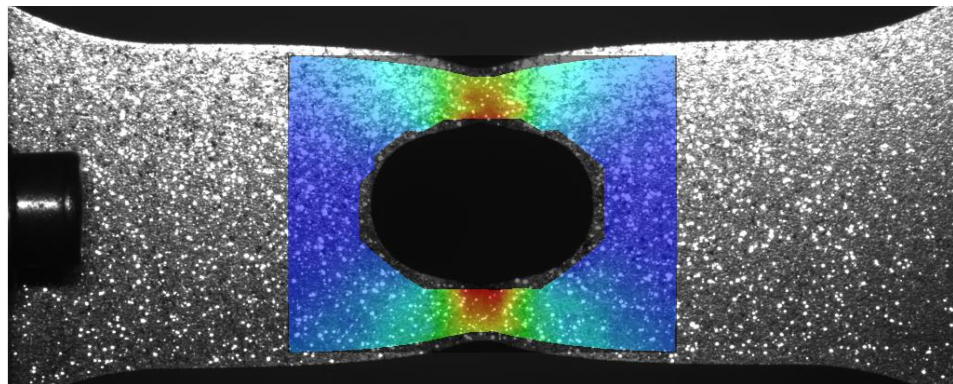


Wie entstehen die Farbkarten?

- Anhand der Verschiebungswerte einer Vielzahl dieser Facetten können lokale Dehnungen ϵ_x , ϵ_y , ϵ_{xy} mittels Constant Strain Triangles (einfachstes finites 2D-Element) berechnet werden



- Zu jedem Bildpunkt kann also ein Dehnungswert berechnet und somit ein Farbwert zugewiesen werden. Dies ergibt die bekannte Farbkarte (Strainmaps)

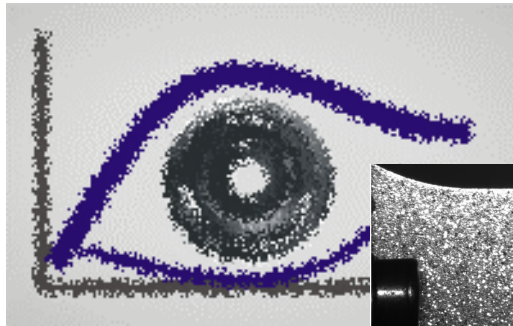


Ein kurzer Ausblick

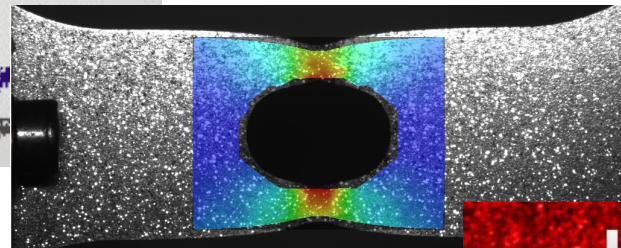
- DIC ist in den letzten Jahren „erwachsen“ geworden und entwickelt sich nun rasch zu einem wichtigen und vielseitigen Werkzeug in der zerstörenden Materialprüfung
- DIC hat noch (fast) keinen Einzug in die Normung gefunden. ASTM arbeitet jedoch bereits an der Ausarbeitung von Standards für die Kalibrierung von DIC Systemen – zunächst für 2D-Applikationen.
- 2D-Systeme decken ca. 80% aller Anwendungen im ein- oder zweiachsigen Zugversuch, Druckversuch bzw. Biegeversuch ab.



Einfache Bedienung



Test Rerun



Höhere Auflösung
mit Arraysystemen

Online

Ohne Markierung
(mit laserXtens)

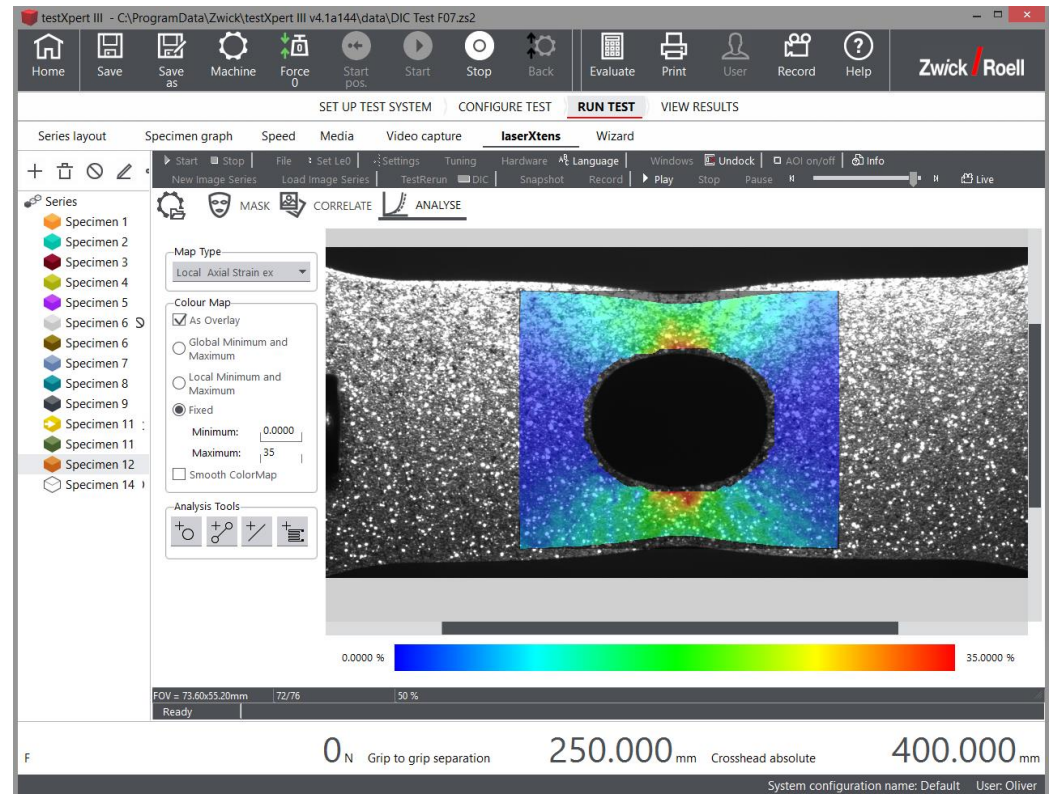
Nützung der bestehenden Messköpfe



- Kein zeitaufwendiges Positionieren des Statives, der Beleuchtungseinheit, Einrichten und Kalibrieren der Kamera notwendig
- Die Messköpfe von videoXtens und laserXtens sind für die Messaufgabe optimiert und jederzeit auch für DIC einsatzbereit

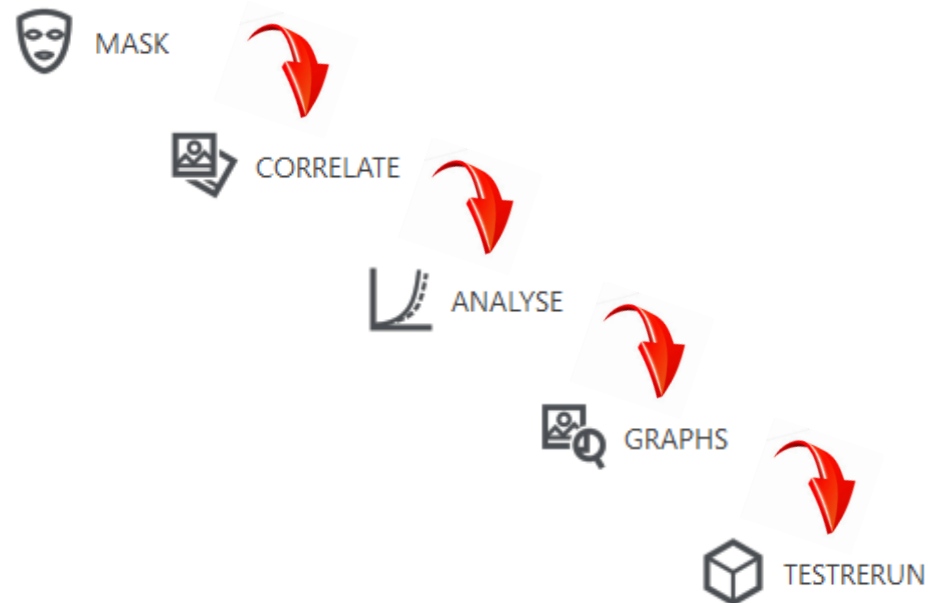
Voll integriert in testXpert

- Nur eine Software zu bedienen
- Der Start des Versuchs startet auch die Aufzeichnung der Bilder
- Messwerte und Bilder werden optimal synchronisiert
- Daten, Bilder und Einstellungen werden gemeinsam verwaltet



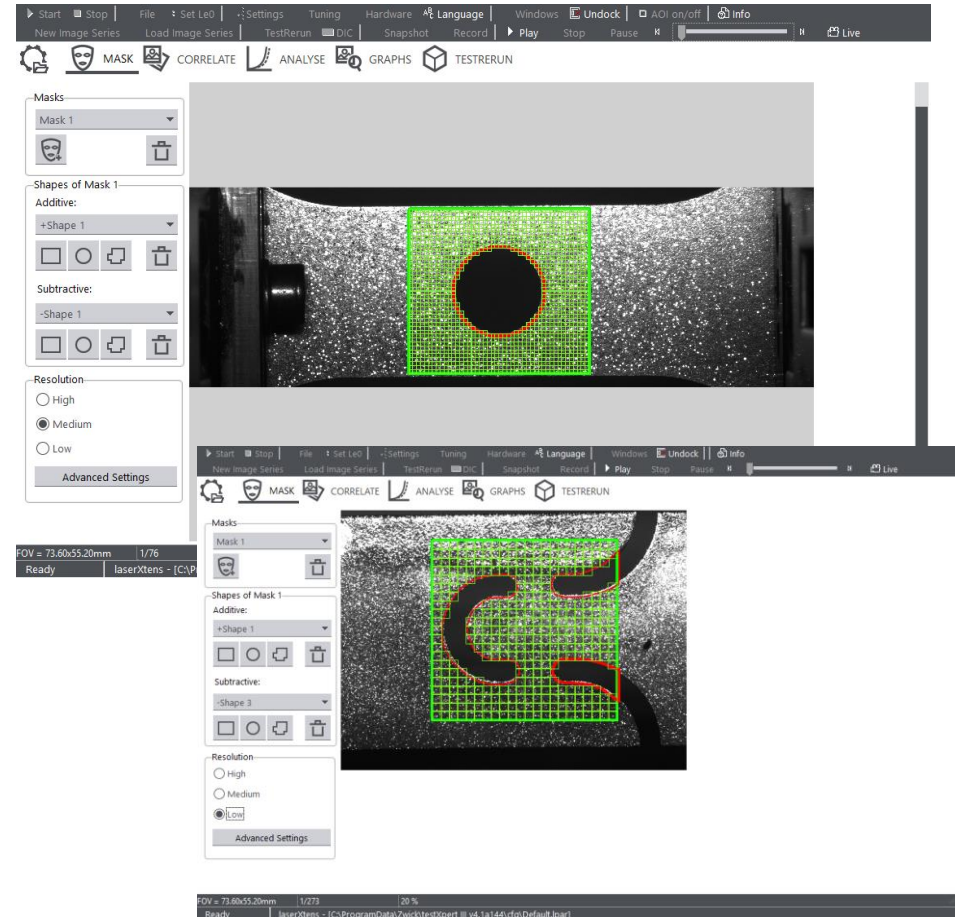
Einfache Bedienung durch Workflow

- Geführte Bedienung – Schritt für Schritt
- In wenigen Schritten zum Ziel
- Übersichtlich, intuitiv
- Verhindert Fehlbedienung



Maske definieren

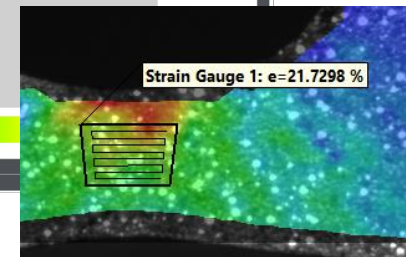
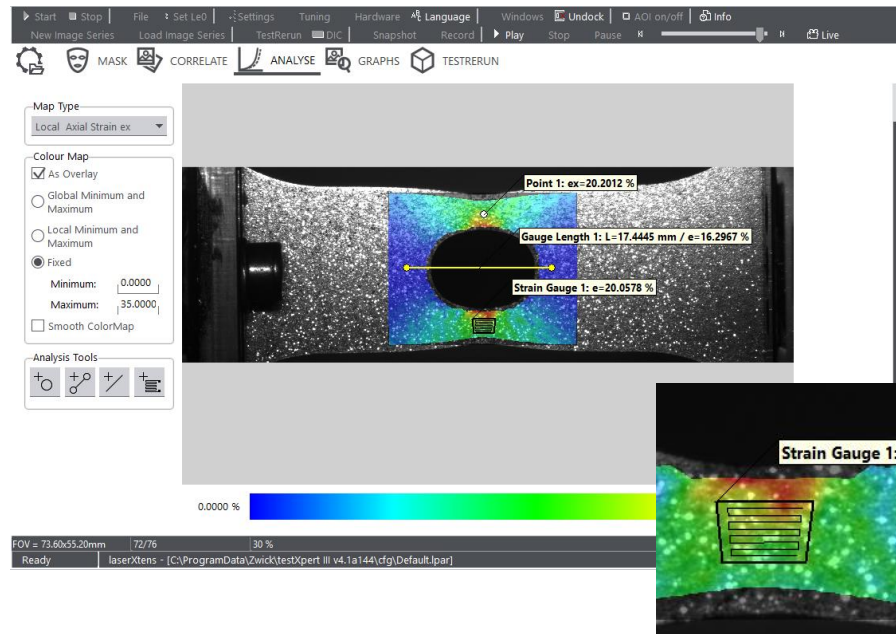
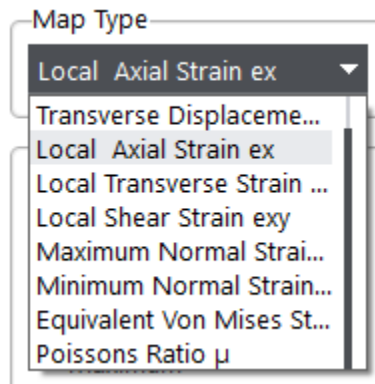
- Masken bestimmen den auszuwertenden Bildbereich
- Eine oder mehrere Masken
- Einfach bis komplex
- Festlegung der Genauigkeit durch Veränderung der Größe der Facetten



Analysieren

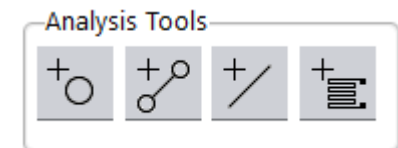
- Darstellung und Konfiguration verschiedener Strainmaps

- Axiale u. Transversale Verschiebungen
- Axiale u. Transversale lokale Dehnungen
- Scherdehnungen
- Maximale und Minimale Normaldehnungen
- Äquivalente Von-Mises-Dehnung
- Poissonzahl



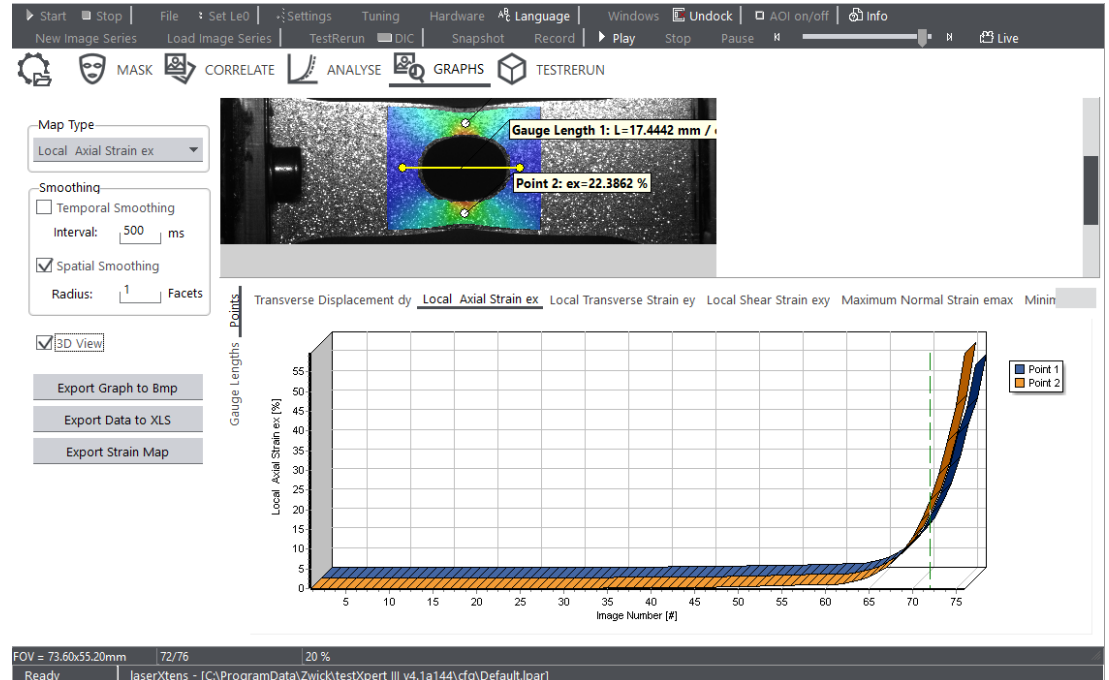
- Anlegen von Analysewerkzeugen

- Punkte
- Messlängen
- Schnittlinien
- „virtuelle“ DMS



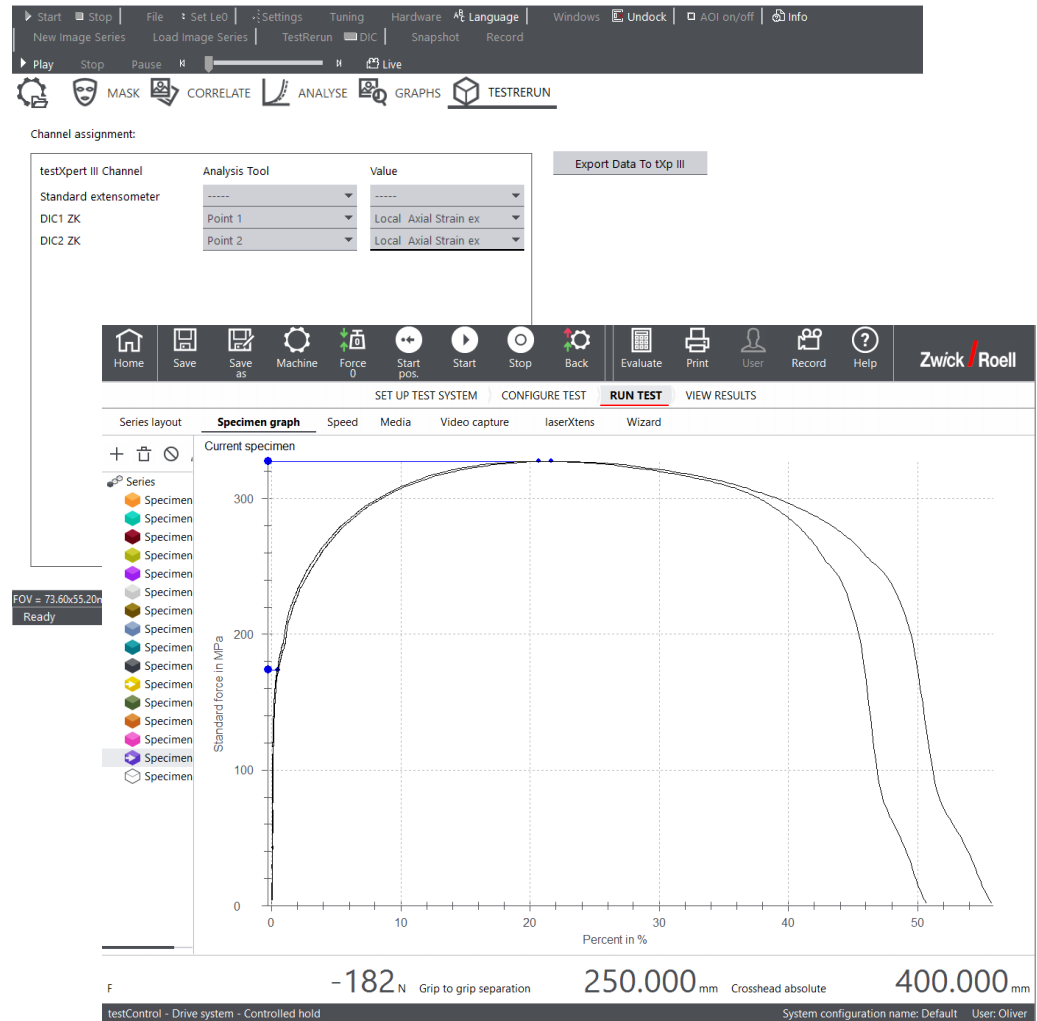
Diagramme

- Auswahl an unterschiedlichen Diagrammen zur jedem Analysewerkzeug
- Exportfunktionen
 - Diagramm als Bilddatei
 - Diagramm als Excel-Tabelle
 - Strainmap



Test Rerun

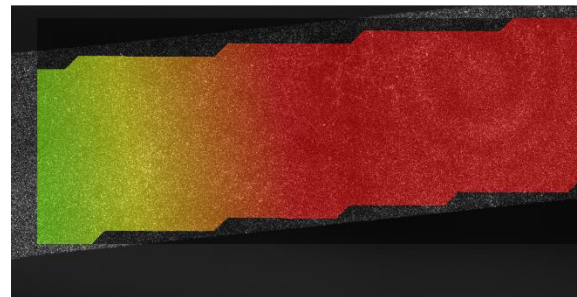
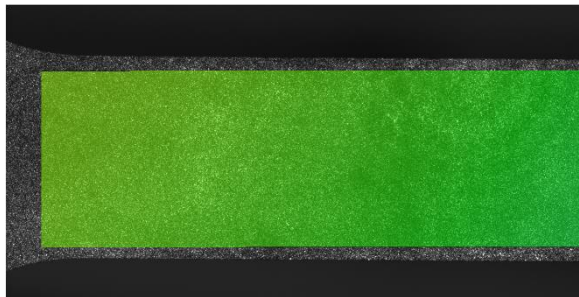
- Zuweisung der DIC-Messwerte zu testXpert III – Kanälen
- Anlegen und Auswertung einer „neuen“ Probe mit diesen DIC-Messwerten



Online DIC

- Mit der Online DIC steht eine Vorschau bereits während der Versuchsdurchführung zur Verfügung
- Sichtbarmachung des Materialverhaltens aber auch einer mangelhaften Ausrichtung der Probe
- Niedere Auflösung im Online-Modus, höhere Auflösung in der Nachbearbeitung

NEW



DIC mit Array-Systemen

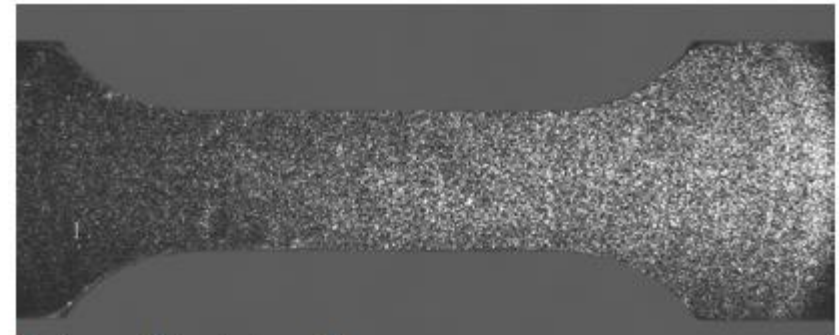
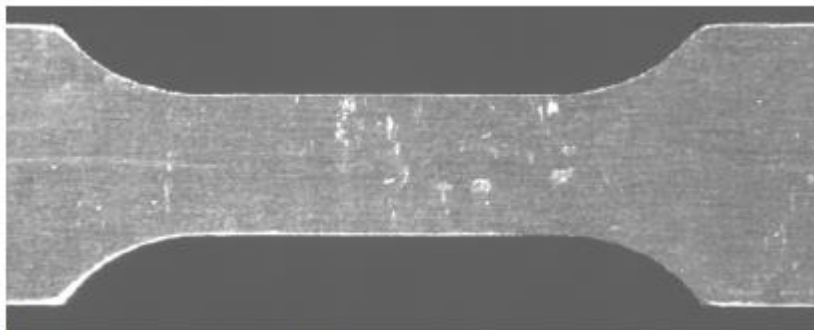
- videoXtens Array und laserXtens Array verwenden mehrere Kameras zur Steigerung der Genauigkeit
- Dieser Genauigkeitsvorteil steht auch der DIC zur Verfügung

NEW



DIC mit laserXtens - KEIN MARKIEREN DER PROBE!

- In den allermeisten Fällen muss die Probe mit einem fein-körnigen Muster markiert werden (z.B. durch Sprühen und Stempeln)
- Beim laserXtens „markiert“ das Laserlicht die Probe mit einem Speckle-Muster
- Keinerlei Probenvorbereitung, keinerlei Einfluss auf die Probe



Vielen Dank!