

Anwendungsbeispiele optischer Extensometer

videoXtens - laserXtens - lightXtens

Dr. Erhard Reimann, ZwickRoell GmbH & Co. KG, Ulm

Unsere optische Extensometer

- videoXtens
- laserXtens
- lightXtens

Grundprinzip:

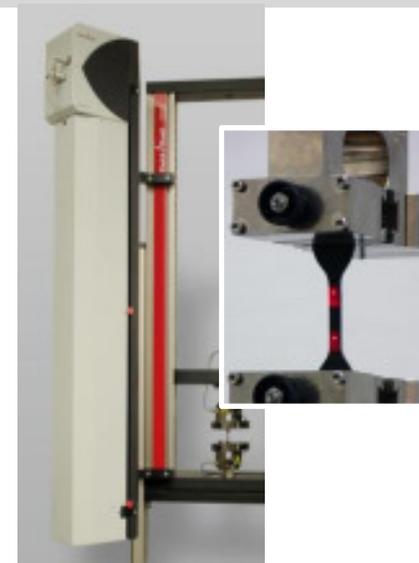
Kamera-basierte Erkennung von Messmarken



Laser speckle Korrelation



Laserdioden



Anwendungsbereich:

All markierbare Werkstoffe

Alle Laser reflektierende Werkstoffe

Werkstoffe mit hoher Dehnung oder hoher Bruchenergie

videoXtens – Grundprinzip & Anwendungen

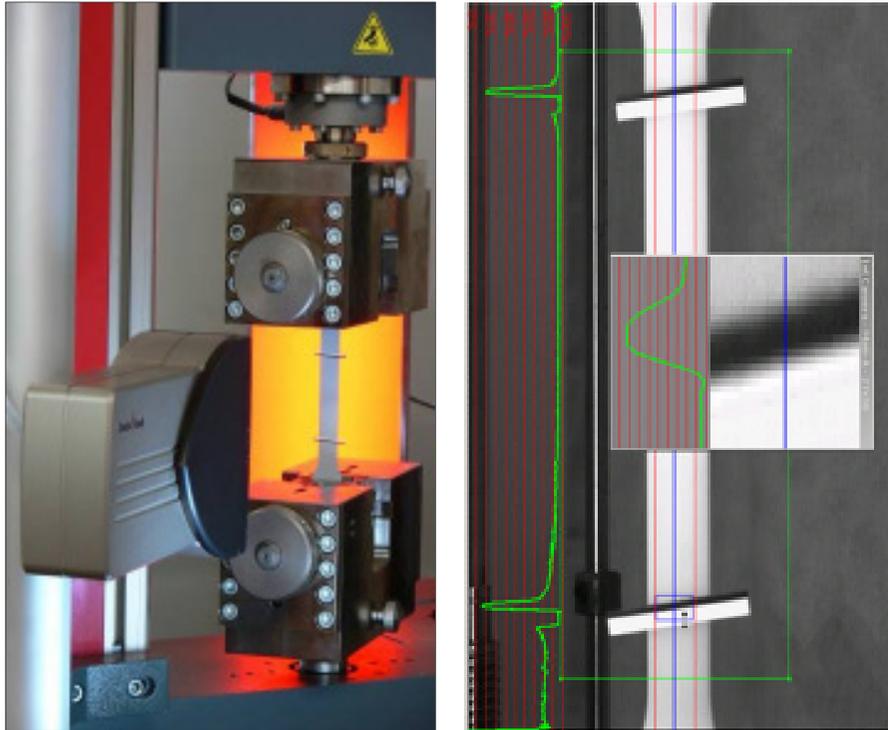


laserXtens – Grundprinzip & Anwendungen



lightXtens – Grundprinzip & Anwendungen

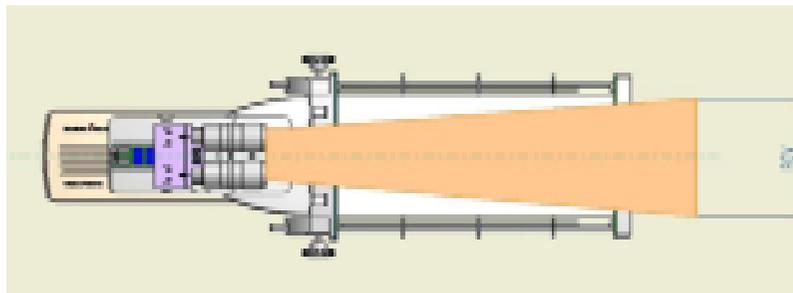
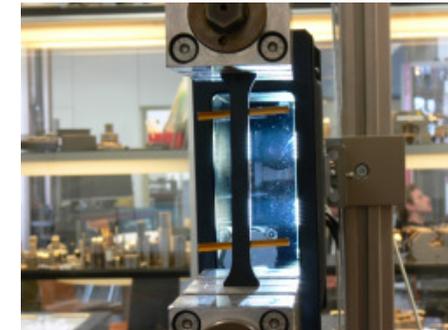
videoXtens – Kamera-basierte Erkennung von Messmarken



- Mögliche Probenmarkierungen: Linien- oder Punktmarkierungen, angeklebte Nadeln, tüpfeln oder gespritztes Muster, oder: natürliches Muster der Probe
- Durch die schräg angeordnete Linienmarkierung ergibt sich eine höhere Messgenauigkeit aufgrund des Graustufengradienten
- ▶ Messmarken werden automatisch erkannt und gleichzeitig wird Anfangsmesslänge übernommen

videoXtens 2-120 HP erfüllt die hohen Anforderungen an die Kunststoffprüfung nach ISO 527-1 insbesondere für Zugmodul

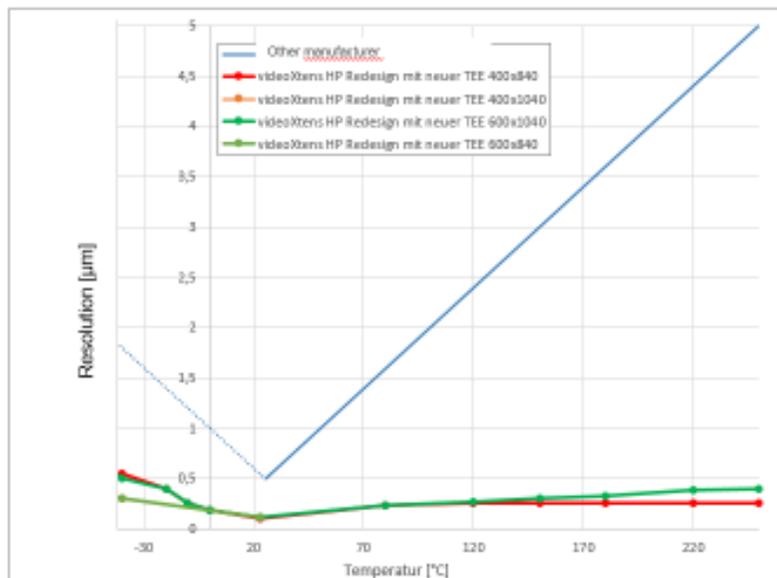
- Geeignet zur Prüfung von Kunststoffen und CFK gem. ISO 527-1, -2, -4, -5
- Passend für alle Messlängen gem. ISO 527-1
- Genauigkeitsklasse 0,5 bis ISO 9513
- Inklusive 2 Kameras mit Objektiven $f = 35 \text{ mm}$
- Inklusive Tunnelung der optischen Messachse zur Reduzierung des Signalrauschens, adaptierbar an Probenhalter und Testumgebung



High-accuracy testing in the Zwick temperature chamber with videoXtens 2-120 HP

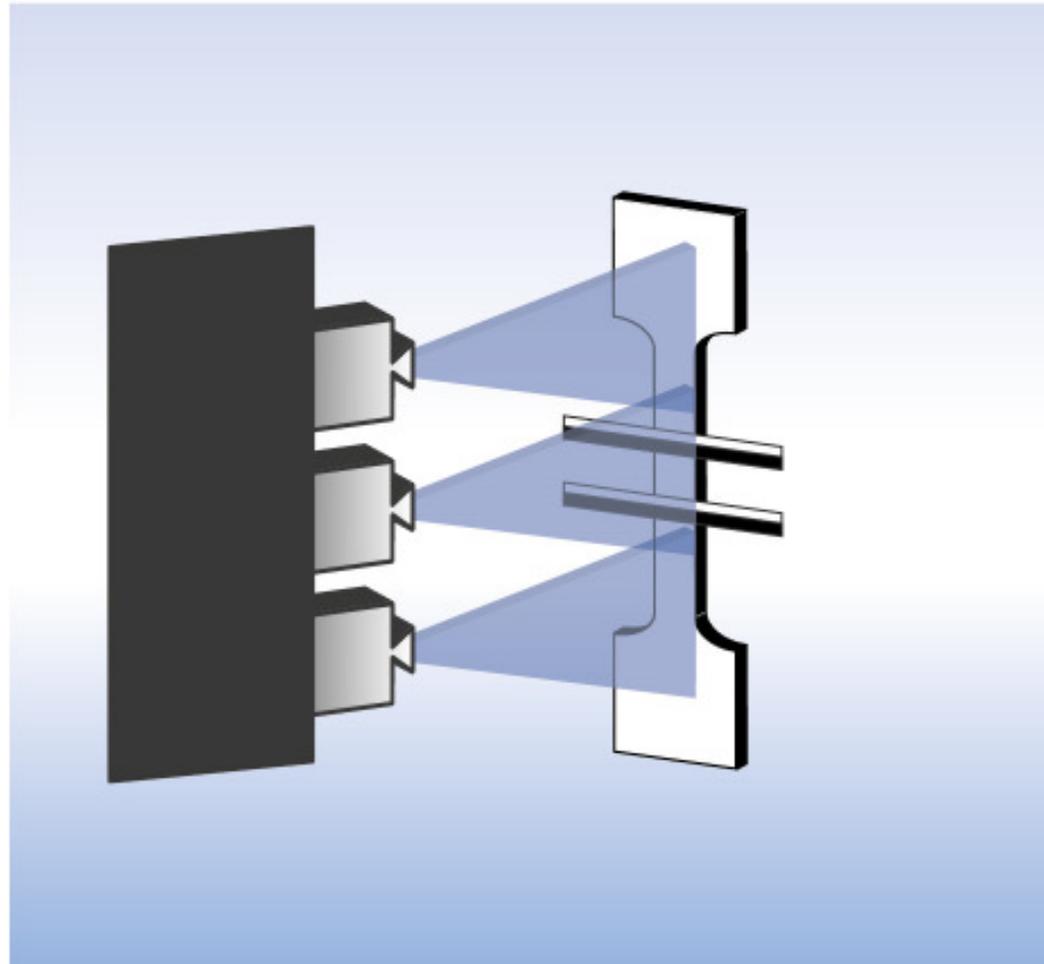


- videoXtens 2-120 HP satisfies the exacting requirements of ISO 527-1 for determination of tensile modulus in Zwick temperature chambers.
- Die optischen Extensometer und die Zwick Temperierkammer sind optimal aneinander angepasst. Temperaturregelung und Luftverteilung in der Temperierkammer sind so optimiert, dass die Auflösung der Extensometer selbst unter Temperatur nur minimal beeinträchtigt wird.



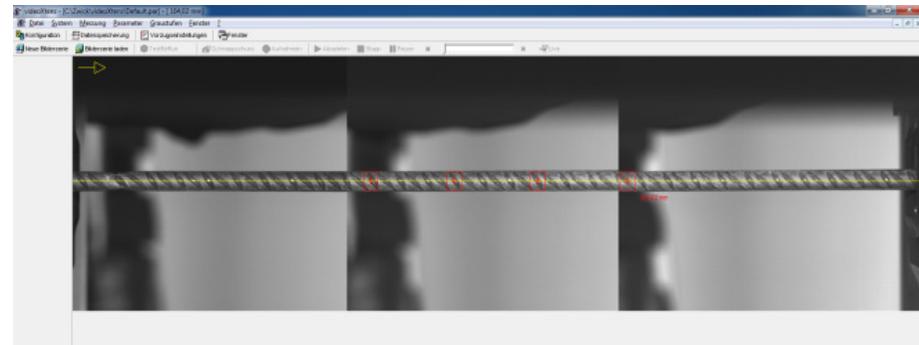
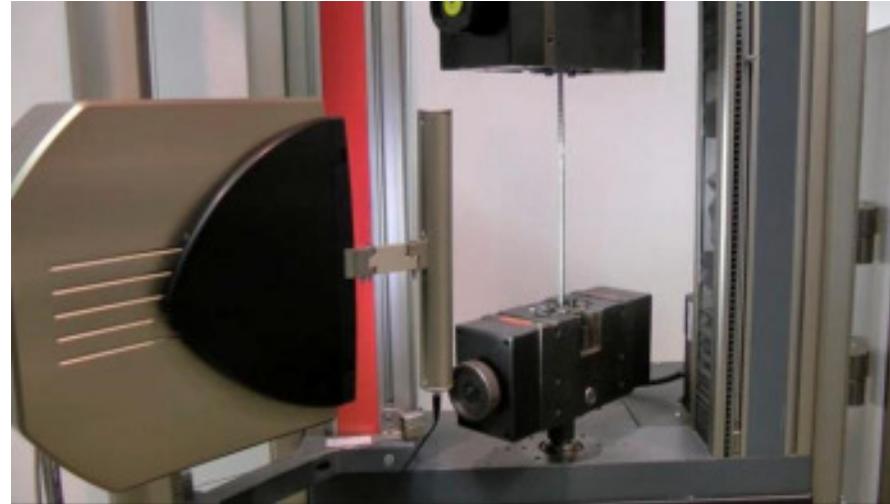
- Selbst die vergleichsweise geringen Einflüsse durch die Seitescheibe auf die Skalierung des Messsystems werden kompensiert. Per Klick in der Software kann die Kompensation im TEE-Betrieb einfach zugeschaltet werden.
- Zusammen ergibt sich ein geschlossenes System: der videoXtens wird mit einem Tunnel an die Temperierkammer angesetzt, so werden Umgebungseinflüsse auf das Messsignal minimiert.

videoXtens 3-300: Erweiterung des Messweges durch Zwick Roell Array-Konfiguration



videoXtens 3-300 – Rippenstahlprüfung mit Mustererkennung

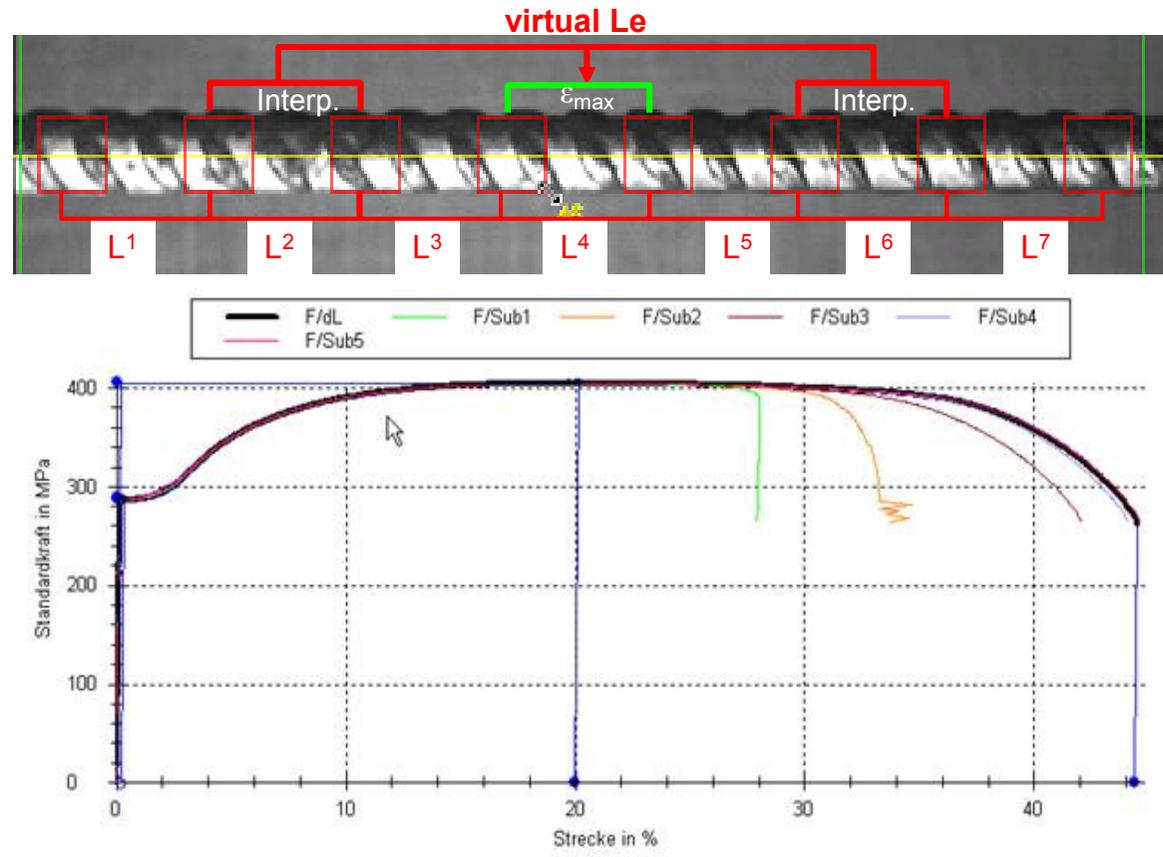
- Drei Kameras mit identischem, überlappendem Gesichtsfeld im großen Gehäuse
- Gesichtsfelder werden zu einer großen Gesamtbild zusammengesetzt
- Vergrößerung des Messbereichs ohne Verlust der Auflösung
- Ideal für Anwendungen, die eine hohe Auflösung über einen großen Bereich von Messlängen und einen großen Messbereich erfordern
- Anbindung an Traverse
- Option Dehnungsverteilung:
Rippenstahl → teures Probenmaterial → keine Probe muss wegen eines Bruchs außerhalb der Le verworfen werden!



Software-Option: Dehnungsverteilung

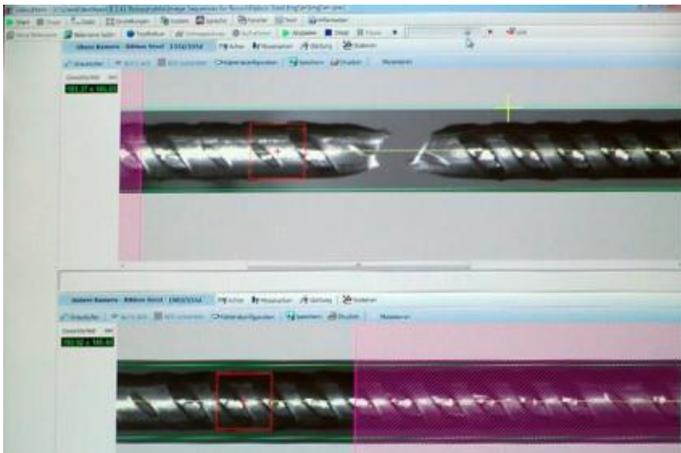
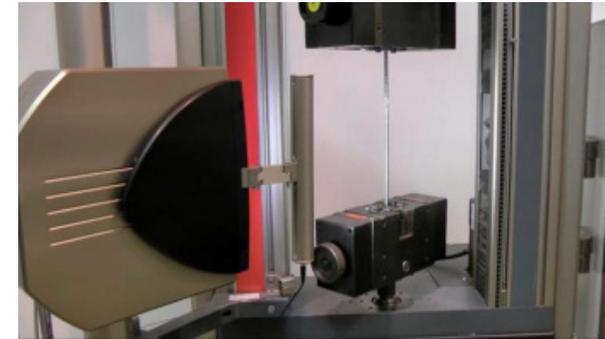
Dehnungsverteilung – zuverlässige Bestimmung der Bruchdehnung

- Gleichzeitige Erfassung von bis zu 15 lokalen Dehnungen
- Zuverlässige Bestimmung der Bruchdehnung
- Die virtuelle Messlänge passt sich während der Prüfung an den Bereich der größten Dehnung an



Software-Option: Test Re-Run

- Test re-run:
 - Bei Bruch außerhalb Le: nochmalige Neuberechnung der Dehnung bei geänderter Anfangsmesslänge
 - oder erneuert Auswertung der Prüfung
- Dehnungsverteilung: Lokale Dehnungen an mehreren Messstellen



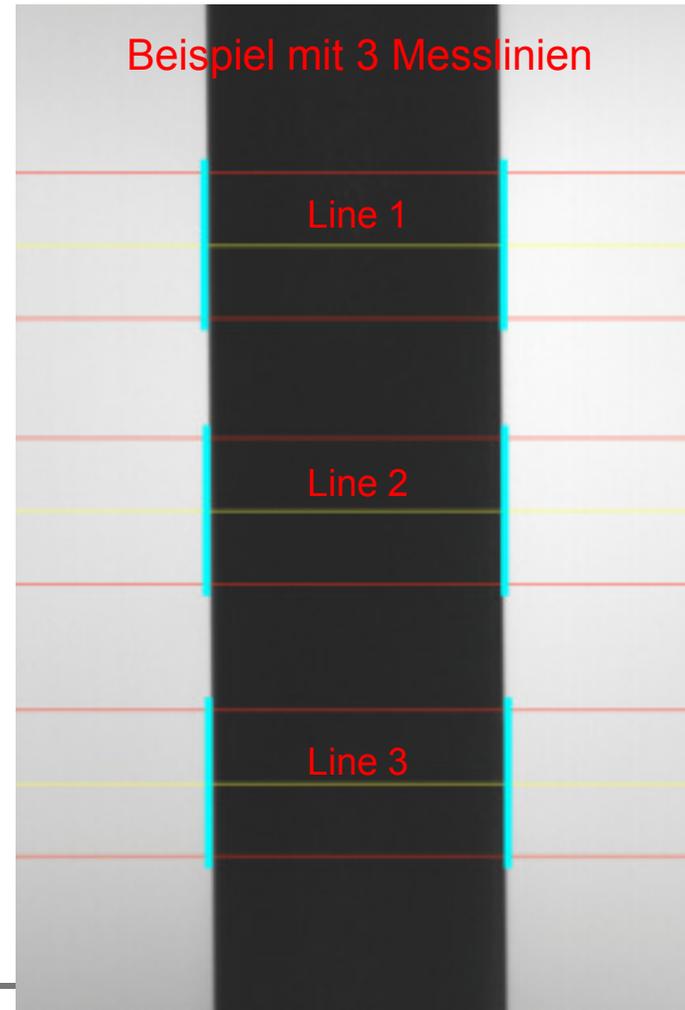
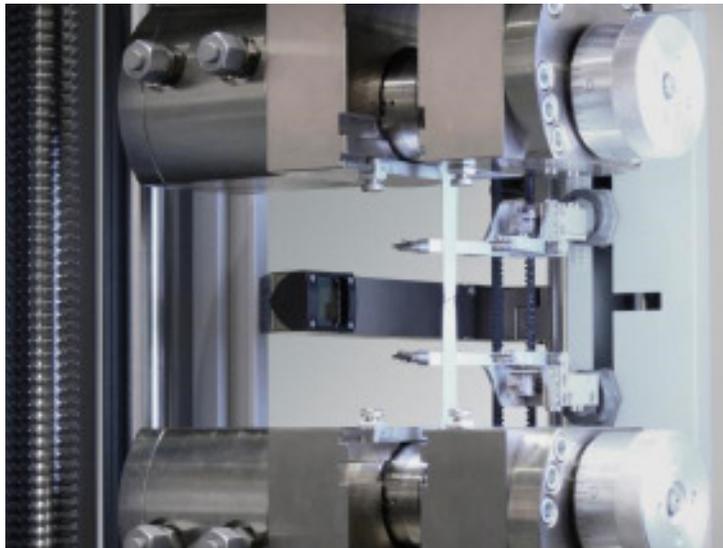
Test Re-Run: Erneute Auswertung der prüfung (Dehnungsermittlung)



Dehnungsverteilung: Die roten Markierungen repräsentieren die Messstellen

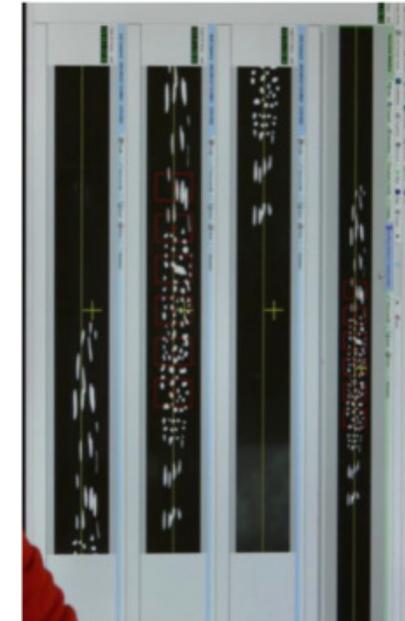
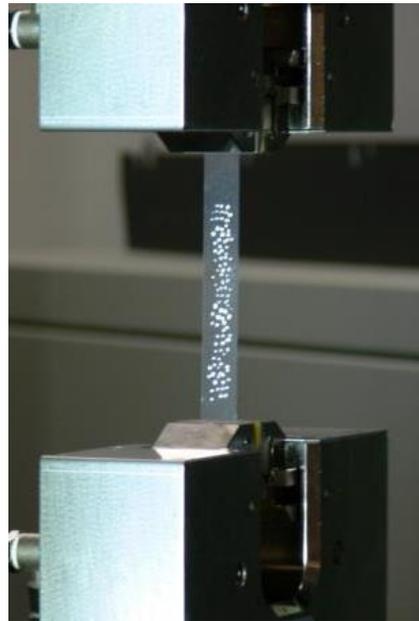
videoXtens Querdehnungs-Extensometer

- Unabhängiges Produkt: Zusätzlich zu makroXtens, multiXtens und laserXtens (nicht erforderlich für videoXtens)
- Bestimmung der r-Werte nach ISO 10113: Messung mit Hintergrundbeleuchtung und Messung über Probenkanten
- Bis zu 10 Messlinien!



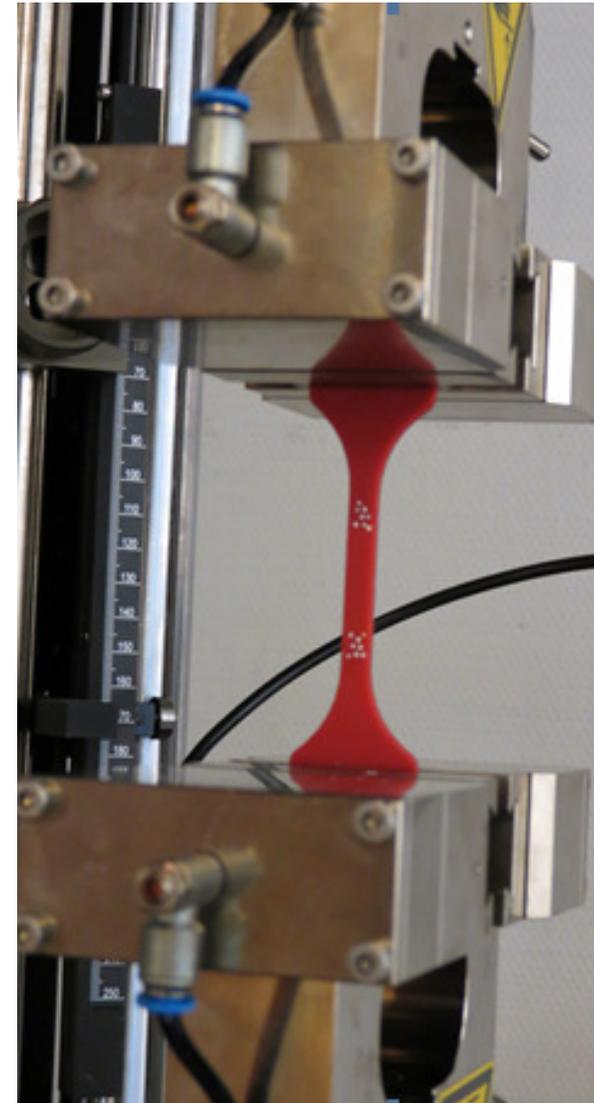
videoXtens: Prüfung von Folien mit Mustererkennung

- Prüfungsbedingungen: Prüfung von Kunststofffolien gem. nach ISO 527-3
 - L0: 50 mm → Dehnungen bis zu 500%
 - Prüfergebnisse: Dehnung bei Streckgrenze, Dehnung bei Bruch
- videoXtens 3-300
- Markierung: unregelmäßigen Tüpfel-Musters mit weißem Stift



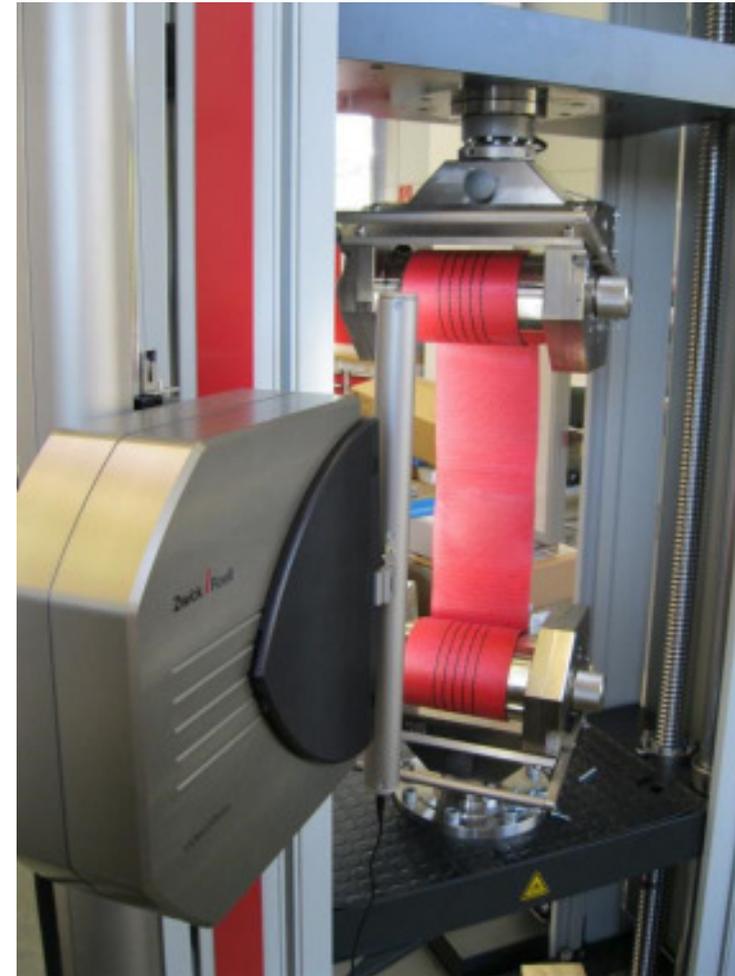
Prüfung von Gummi nach ISO 37

- Prüfbedingungen:
L0: 10/20/25 mm
Dehnung: 1000%
Prüfergebnisse: Dehnung bei Bruch, Dehnung bei Bezugswert, Dehnung bei Streckgrenze
- Einfache Probenmarkierung durch weiße Stiftpunkte, Messung über Mustererkennung
- Oberfläche sehr glatt: Marken würden nicht an der Oberfläche kleben
- Berührende Extensometer würden die empfindlichen Proben verletzen



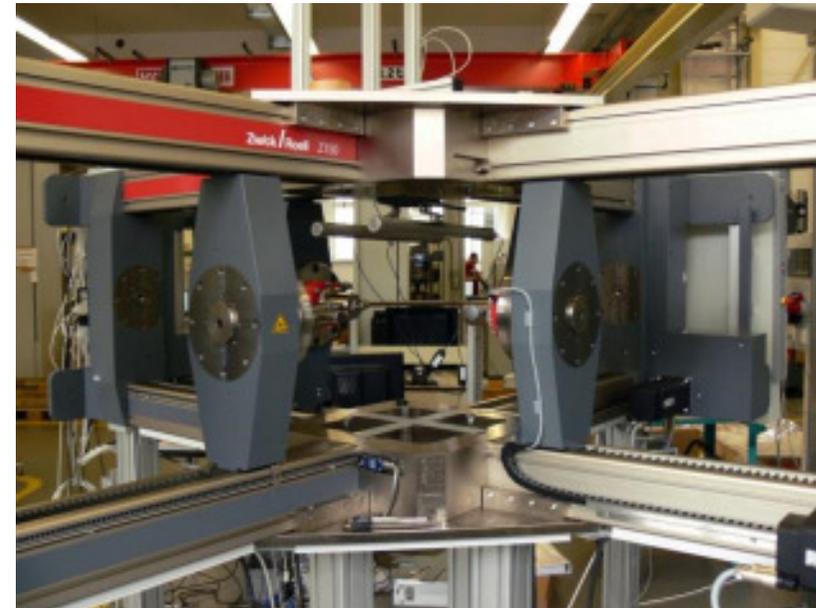
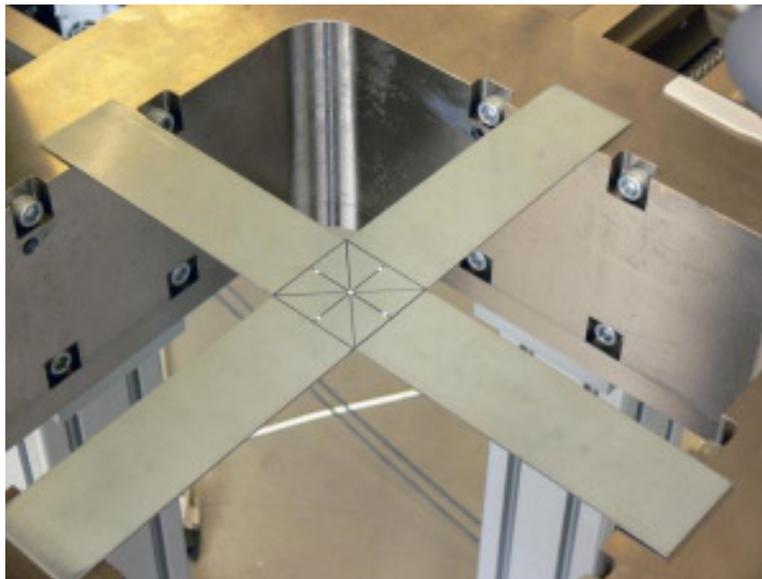
videoXtens 3-300: Dehnungsverteilung & großes Gesichtsfeld

- Automobilzulieferer Indien definiert neue Spezifikation für seine Prüfungen mit videoXtens 3-300: für mehr und detaillierte Informationen über Materialeigenschaften
- Bänder und Textilien, Prüfung verschiedener Reißfestigkeits-Parameter
- videoXtens 3-300: auch für zukünftige Prüfaufgaben vorbereitet, durch erweitertes Blickfeld und Option Dehnungsverteilung
- Unempfindliches System in staubiger Produktionsumgebung, frei von Verschleiß
- Prüfbedingungen: L0: 100...300 mm
max. Dehnung: 50%
Prüfresultate: Dehnung bei Fmax, Bruch, Dehnung bei Bezugswert (Spannung)



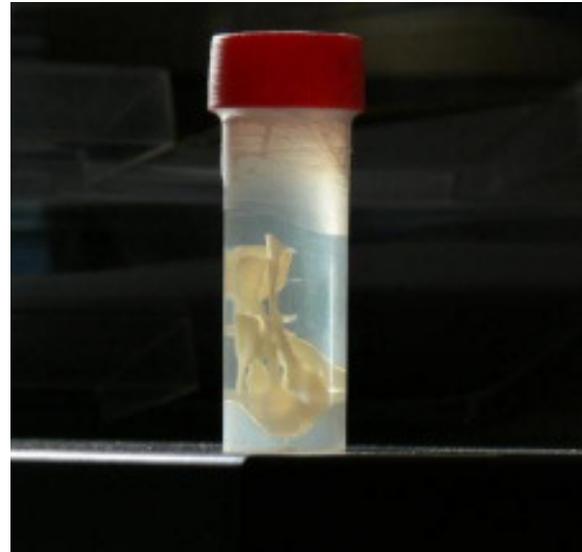
Prüfungen in 4 Achsen mit videoXtens und 2D Punktematrix

- biaxiales Testsystem mit einer installierten videoXtens Draufsicht, 2 Auflichtlampen
- Probe wird in 4 Richtungen gezogen
- Punktmuster durch Vorlage markiert, verschiedene Kanäle definiert, um die Änderung ihrer Bezugswerte zu messen

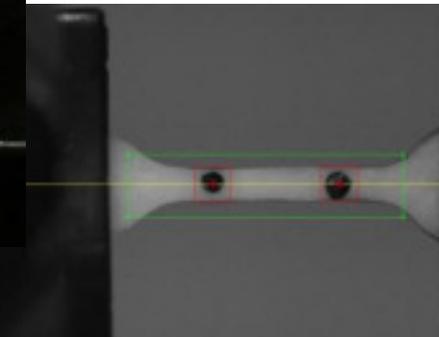


videoXtens: Prüfung von sensitive Biomaterialien

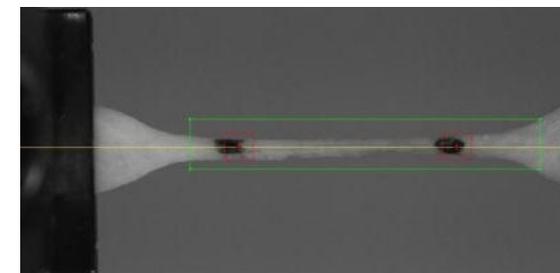
- Sensitives Biomaterial, wie es für Klappen-Transplantate oder dergleichen verwendet wird
- Einfaches Markieren der Probe mit einem Filzstift, Prüfung via Mustererkennung
- Prüfbedingungen:
L0: 10 mm
max Dehnung: 100%
Prüfresultate: Dehnung bei Bruch, Dehnung bei Fmax



Markierung der Probe



Vor Bruch

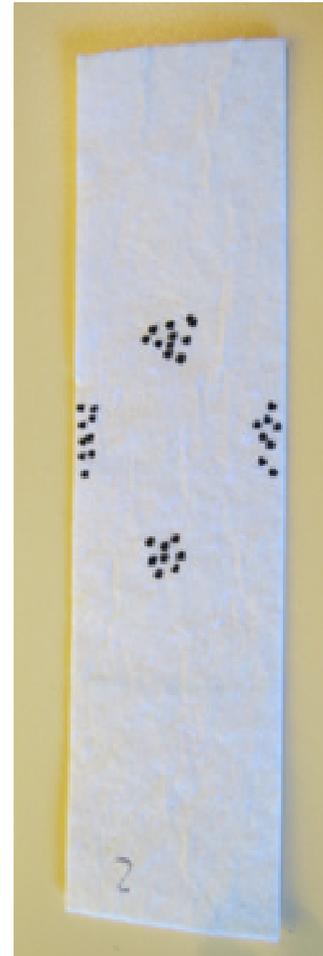


Nach Bruch



videoXtens: Filtermaterial prüfen

- Prüfbedingungen:
L0: 50 mm
max Dehnung: 20%
Prüfergebnisse: Bruchdehnung
und Querdehnung
- Einfache Probenmarkierung durch
schwarze Stiftpunkte
- Prüfung der Längen- und
Breitenänderung mittels
Mustererkennung
- Keine freien Kanten -> Breite kann
nicht an Kanten gemessen werden
- Keine Norm, vom Kunden
festgelegte Testparameter



videoXtens – Grundprinzip & Anwendungen

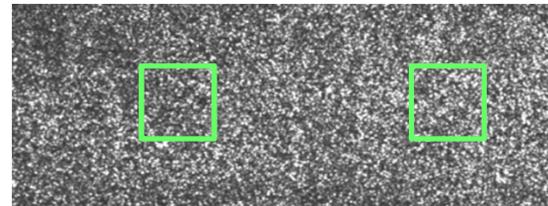
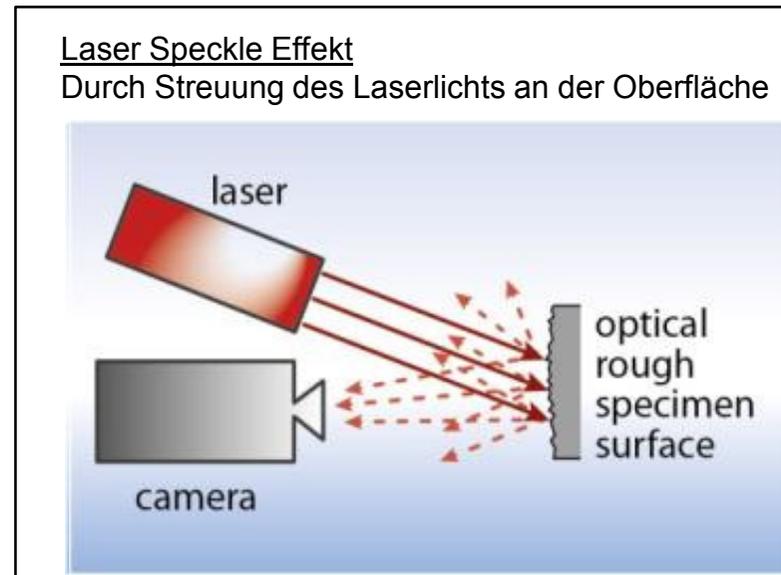


laserXtens – Grundprinzip & Anwendungen

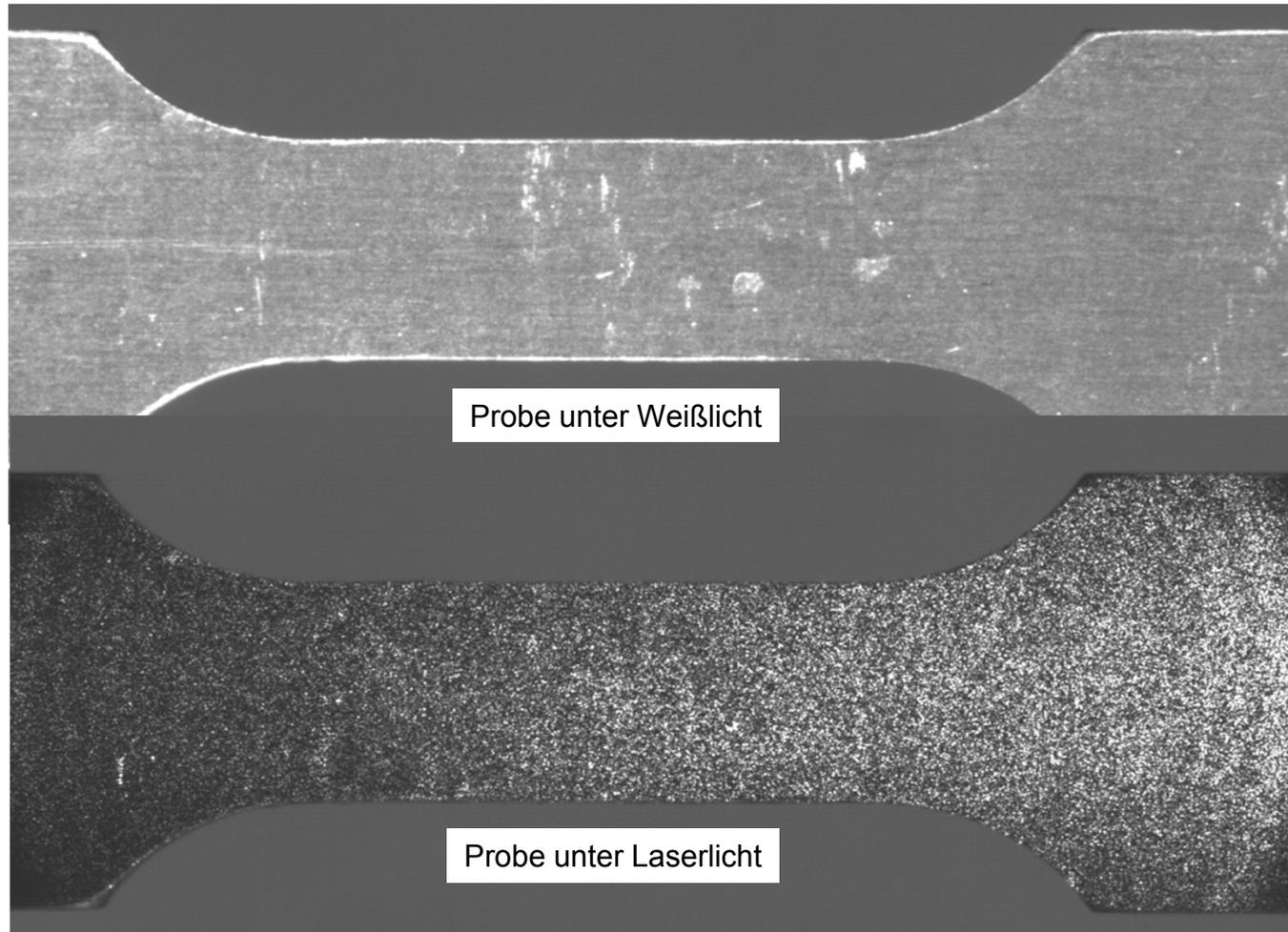


lightXtens – Grundprinzip & Anwendungen

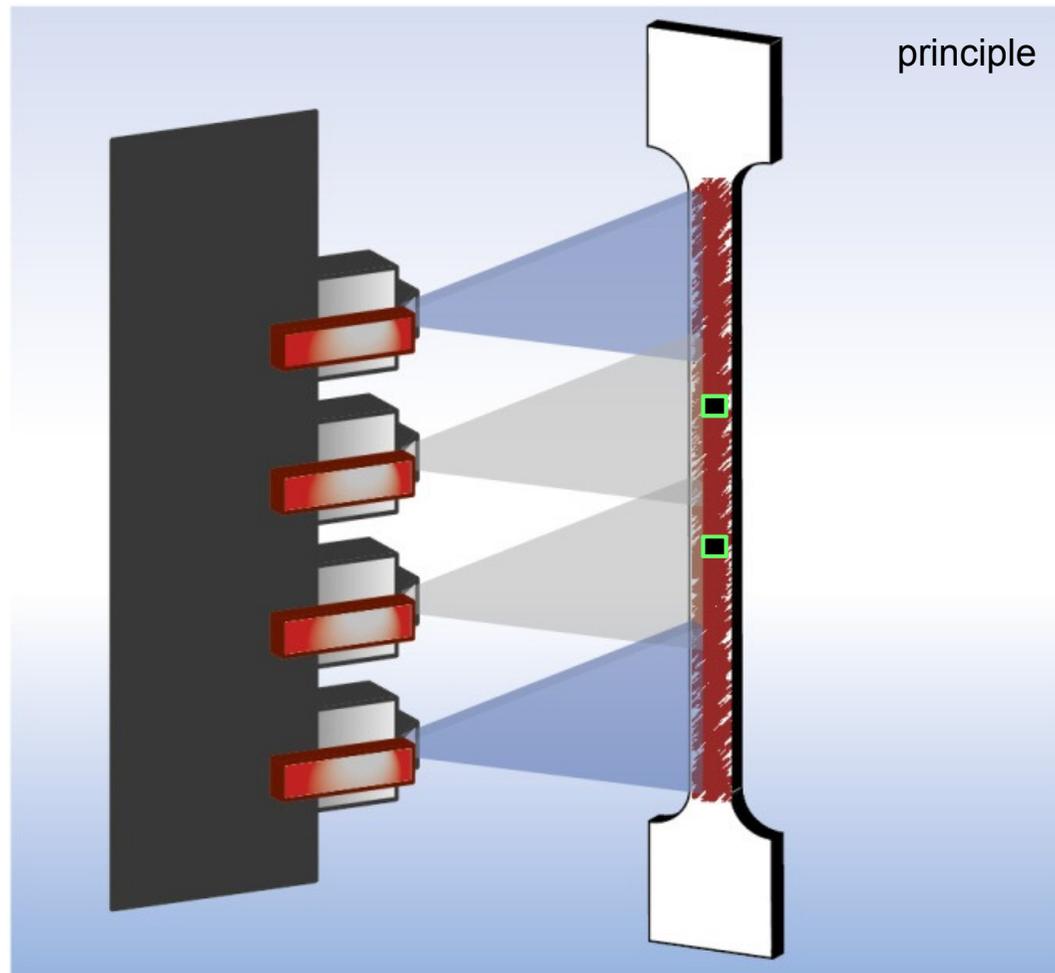
laserXtens – berührungsloses Messen ganz ohne Markierung der Probe



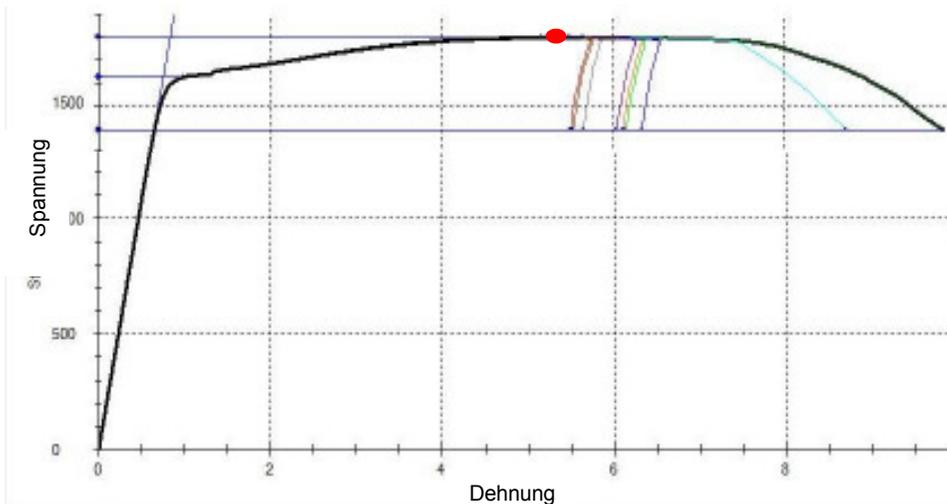
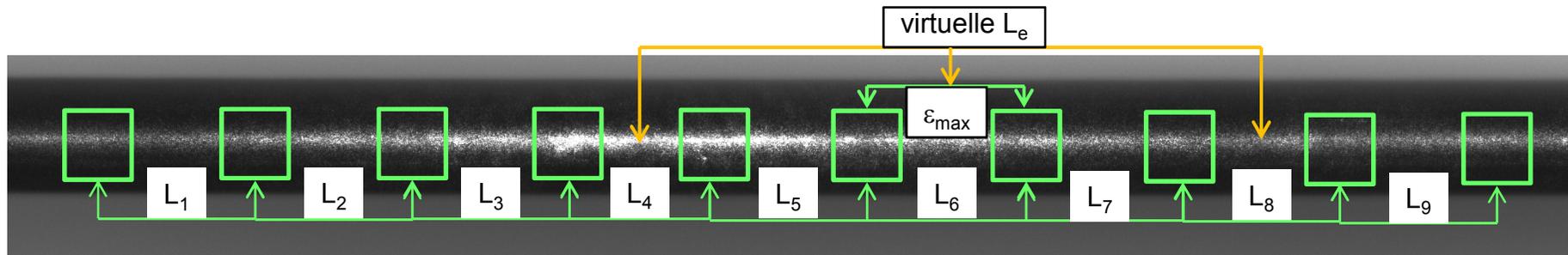
laserXtens - Grundlagen



laserXtens 7-220 HP: Erweiterung des Messweges durch Array-Konfiguration



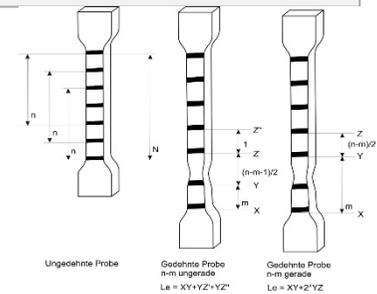
Metallprüfung mit automatischer Bruchlagen-Erkennung



- Keine Markierung erforderlich
- Bis zu 16 virtuelle Messpunkte, automatisch im gleichen Abstand
- Während der Prüfung: gleichzeitige Erfassung von bis zu 15 lokalen Dehnungen
- Die L_e wird automatisch um den Bereich der größten Dehnung gelegt → automatische Bruchlagen-Erkennung

- Zuverlässige Ermittlung der Bruchdehnung
- „Keine“ Probe muss verworfen werden

- Automatische Symmetrierung der virtuellen L_e um die Bruchstelle nach ISO 6892-1 Anhang I

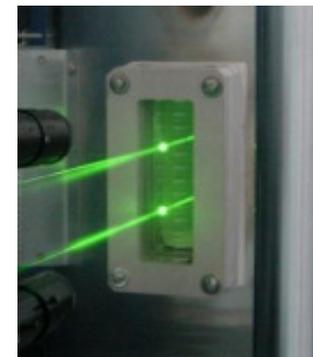
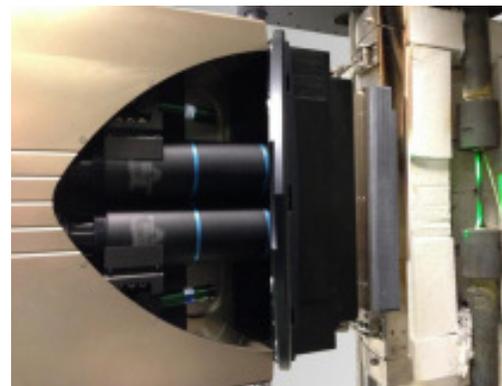
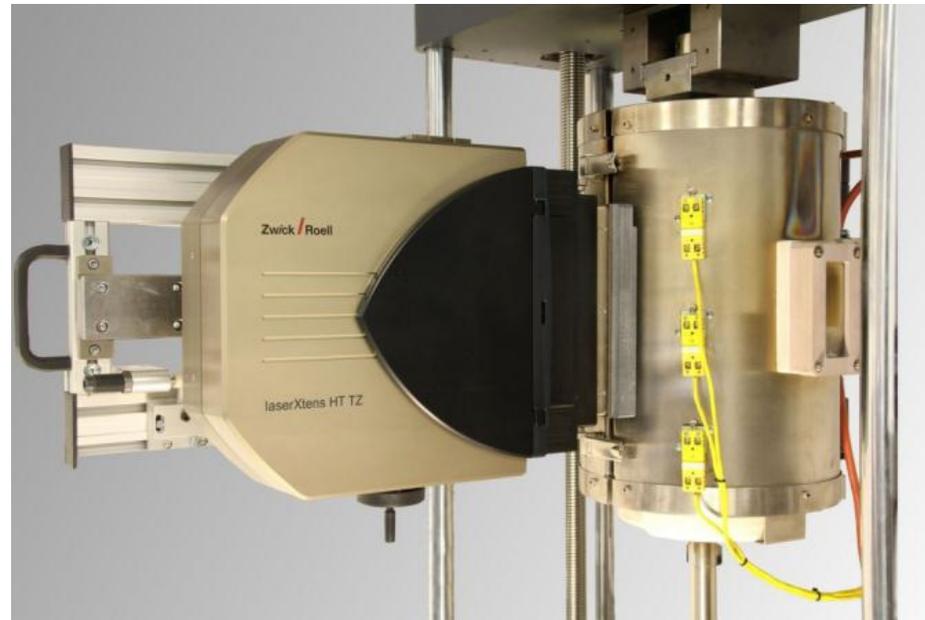


laserXtens 7-220 HP - Perfekt für Metallprüfung nach ISO 6892-1



laserXtens HT/TZ – ideal für die Hochtemperaturprüfung

- basierend auf laserXtens 2-220 HP
- telezentrische Objektive zur Kompensation der seitlichen Bewegung der Proben
- Mit grünen Laserdioden
- L0: 3 mm ... 120 mm abhängig von Ofenlängen / Ofenfensterabmessungen
- Messbereich: 32 mm
- Genauigkeitsklasse 0,5 bei AT / Klasse 1 bei HT



High temperature

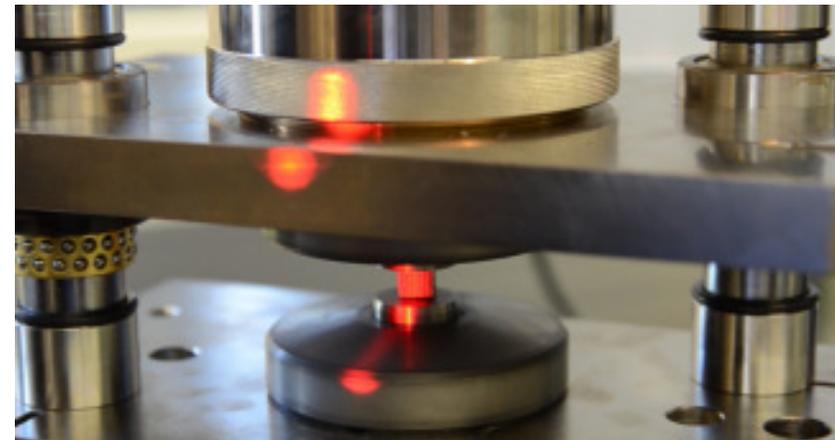
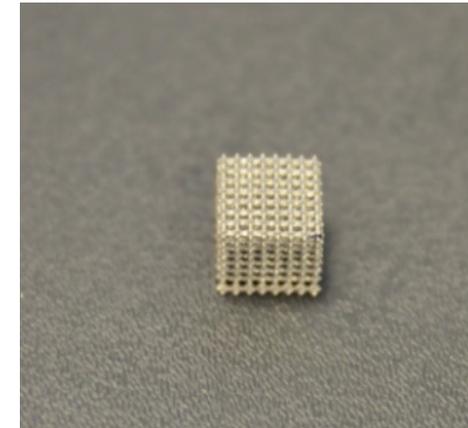
Sensitive, dünne Proben: Drähte mit laserXtens 1-15 HP

- Prüfung nach ISO 6892-1; L₀ ermittelt auf die maximale Messlänge von laserXtens, Bestimmung der Bruchdehnung ist gefordert
- Draht zu empfindlich für berührende Extensometer
- Kleine Erweiterungen, geringe Last, aber hochgenaue Längenmessung erforderlich
- Kleine Proben: telezentrisches Objektiv ist wichtig, um laterale Bewegungen außerhalb der Ebene zu eliminieren



Druckprüfung mit laserXtens

- Knochen Hohlraum Füllmaterial - Alu Silicium-Verbindung, in der die Backbone-Zellen wachsen können
Größe 10x10 mm
- Kompressionstest zur Sicherstellung der Stabilität / Eigenschaften nach der Implantation (nach Implantat im Körper ständig unter Druck)
- Messung am Raster, nicht an Kompressionsplatten



videoXtens – Grundprinzip & Anwendungen



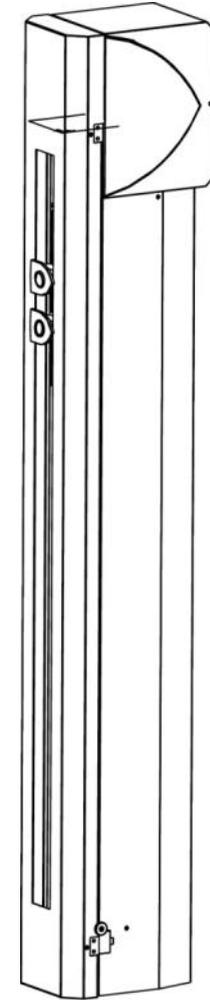
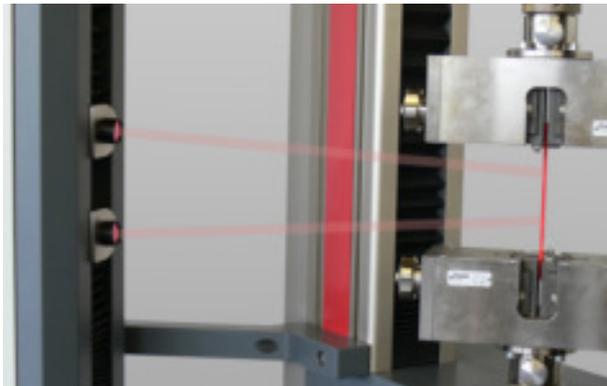
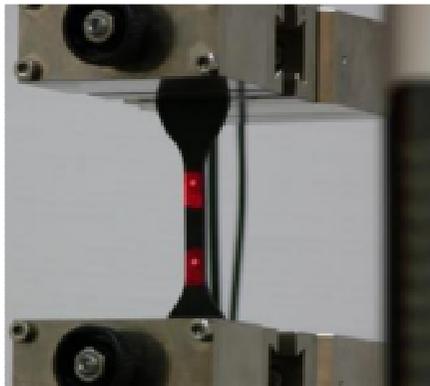
laserXtens – Grundprinzip & Anwendungen



lightXtens – Grundprinzip & Anwendungen

Grundprinzip des lightXtens 2-1000

- Messmarken: beschichtete reflektierende Punkte (oder Ringe)
- Optische Messschlitten; optische Sensoren erfassen die Markierungen automatisch
- 1. Messschlitten fährt zu beiden Markierungen und bestimmt ihren Abstand (Anfangsmesslänge)
- Beide Messwagen positionieren sich selbst. Dann automatische Prüfung
- Verfolgung der Markierungen durch Bewegung der Messschlitten



lightXtens - Anwendungsbereich

lightXtens wird für Proben mit hoher Dehnung, hoher Bruchenergie und peitschenden Proben verwendet.

Es ist extrem einfach zu bedienen und mit einem vollautomatischen Prüfablauf.

- Stark dehbare / elastische, kontaktempfindliche Proben, wie
 - Gummi, Elastomere, Latex
 - Folien, Folien
 - Textilien (Seile, Bänder, z. B. für Bandförderer)
- Proben mit großem L₀, z.B. Stahldrähte / Drahtstränge
- Eigenschaften:
 - max. Messweg 1000 mm - L₀
 - Genauigkeitsklasse 1 nach ISO 9513 ab 3 mm
 - zur Verwendung mit einer Temperaturkammer im Temperaturbereich von -40 ° C bis + 120 ° C



Vielen Dank!