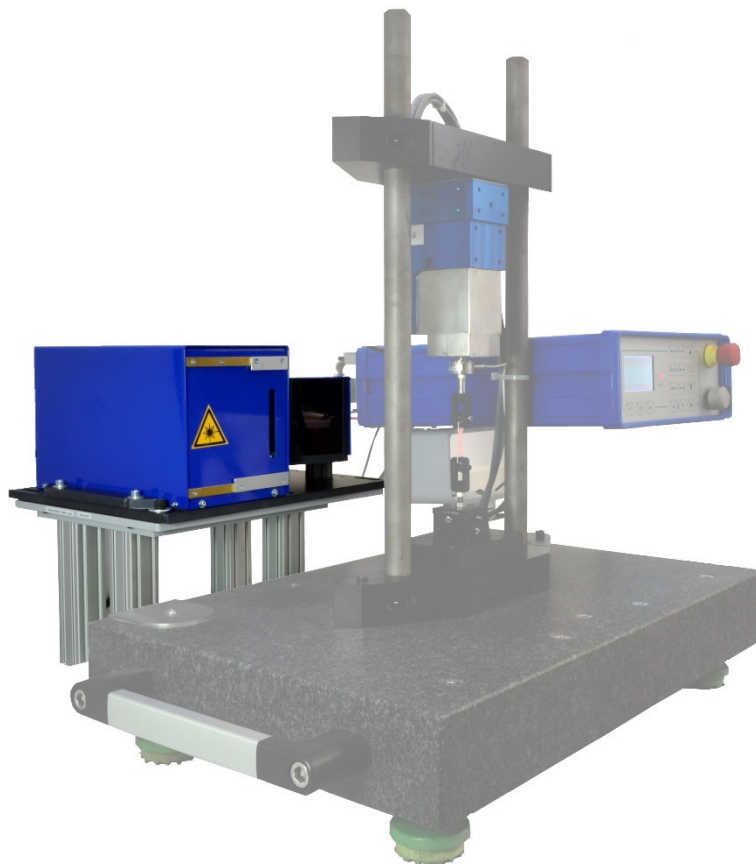




## Datenblatt

# Laserextensometer P-50, P-100

Parallelschanner



### Anwendungsbereich:

Die Laserextensometer P-50 und P-100 dienen der berührungslosen Messung der Dehnung oder Stauchung von Prüfkörpern bei einachsiger Belastung. Sie eignen sich aufgrund ihrer hohen Genauigkeit besonders für Materialien mit geringen Dehnungen wie Metalle, Keramik, Beton oder Verbundwerkstoffe. Der parallele Strahlengang des Lasers erleichtert seine Anwendung durch Fenster von Temperiereinrichtungen hindurch, so dass es insbesondere für Messungen an Temperaturkammern und Hochtemperaturöfen eingesetzt wird.

Vor dem Versuch wird die Probe mit mindestens zwei Messmarken versehen. Dies kann mittels Klebestreifen (schnelles Verfahren), Permanentmarker, Tintenstrahldruck (folgt gut der Probendeformation) oder Airbrush erfolgen. Airbrush mit z.B. Titandioxid, empfiehlt sich insbesondere bei höheren Versuchstemperaturen in Klimakammern oder Öfen bis 2.000 °C. Das Laserextensometer scannt den Messbereich mit einem sichtbaren Laserstrahl ab und ermittelt automatisch die Referenzlänge. Die Positionen der Messmarken werden während des gesamten Versuchs erfasst. Der Gerätetyp Parallelscanner ist je nach Modell in den Genauigkeitsklassen 1; 0,5 und 0,2 nach DIN EN ISO 9513 erhältlich. Eine Auflösung von 0,1 µm bzw. 0,25 µm erlaubt eine präzise Messung über den gesamten Messbereich.

Durch die Wellenlänge und den parallelen Laserstrahlverlauf ist das Laserextensometer extrem unempfindlich, auch gegenüber geringen Abweichungen des Arbeitsabstandes während des Experiments.

Das Messsystem kann optimal in Prüfsysteme von Hegewald & Peschke integriert werden.

### Funktionsprinzip:

Ein Laserstrahl wird auf eine rotierende planparallele Glasplatte gerichtet. Dadurch wird der Laser parallel abgelenkt: Beim Ein- und Austritt wird der Strahl an zwei gegenüberliegenden Flächen der Platte gebrochen, wodurch sich jeweils gleiche Brechungswinkel ergeben. Durch Rotation der planparallelen Platte wird der Laserstrahl parallel zu sich selbst abgelenkt und überläuft die Probe (Abb. 1).

An den auf dem Prüfkörper befindlichen Streifen wird das Laserlicht diffus reflektiert. Der Empfänger wertet

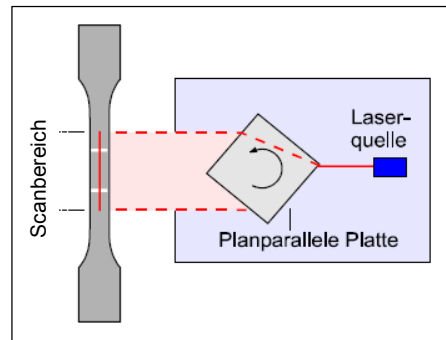


Abb. 1: Funktionsprinzip Parallelscanner

das zurückgestreute Licht aus und wandelt die Signale in Digitalimpulse um. Aus dem zeitlichen Verlauf dieser Signale errechnet die Software die einzelnen Streifenpositionen und im Verlauf des Experiments Längenänderung und Dehnung (Abb. 2).

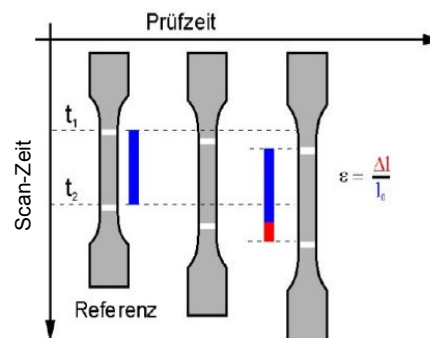


Abb. 2: Längenänderung in Abhängigkeit der Zeit

Die Dehnung wird als  $\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$  berechnet.

Das Laserextensometer erfasst die Dehnung während des gesamten Versuchs bis hin zum Probenbruch. Es bietet eine sehr gute Genauigkeit im elastischen Bereich und kann darüber hinaus auch große Deformationen bis zum Bruch verarbeiten.

### Vorteile:

- Bestimmung der lokalen Dehnung bzw. einer Dehnungsverteilung
- Auswahl eines oder vieler Messbereiche auf dem Prüfkörper
- Zuverlässiges Finden der Messmarkierungen auch bei sich ändernden Bedingungen
- Ermöglicht Messungen bis 2.000 °C
- Hohe Messraten 200-1.600 Hz
- Sehr gute Genauigkeit: Genauigkeitsklassen 0,2; 0,5 und 1
- Keine zusätzliche Beleuchtung notwendig
- Geringere Störanfälligkeit gegenüber äußeren Einflüssen, z.B. Umgebungslichtverhältnisse



- Berührungslose Messung mit Messmarken
- Individualisierte Klebmarkierung, Airbrush, Edding
- Keinerlei Beeinflussung der Probe, bspw. durch Aufnehmer
- Leicht in Prüfmaschinensoftware integrierbar
- Geeignet für die Auswertung kleinster Dehnungen, für Mikroproben, für statische und zyklische Versuche

#### Technische Daten:

	P-50	P-100
<b>Messbereich</b>	50 mm ( $\leq 55$ mm)	100 mm ( $\leq 106$ mm)
<b>Minimale Messlänge</b>	0,5 mm	1 mm
<b>Arbeitsabstand</b>	100 – 300 mm	
<b>Messraten</b>	200 Hz bis 1.600 Hz möglich	
<b>Messzeit je Scan</b>	5 ms	
<b>Gewicht</b>	ca. 13 kg	ca. 15 kg
<b>Größe Scanner (LxBxH)</b>	280x160x175 [mm]	460x160x200 [mm]
<b>Größe Empfänger</b>	LxBxH: 200x140x120[mm]	
<b>Auflösung</b>	0,10 $\mu$ m	0,25 $\mu$ m
<b>Genauigkeitsklasse</b>	1; 0,5; 0,2	1; 0,5; 0,2
<b>Scangeschwindigkeit</b>	10 m/s	20 m/s
<b>Probenoberfläche</b>	eben und strukturiert	
<b>Laserschutzklasse</b>	2M (keine Schutzmaßnahmen notwendig)	
<b>Optionen</b>	Zweite Längsachse oder Querscanner auf Anfrage Geräte für Messbereich 25 mm (0,1 $\mu$ m Auflösung) und 130mm (0,2 $\mu$ m Auflösung) optimierbar	

### Anwendungsbeispiele:

Anwendung finden der P-50 und der P-100 bei der Prüfung von Mikrofasern, von 3D-Bauteilen, in der Mikroelektronik, in der Medizintechnik, aber auch für die Prüfung von Stahl, Glasfasern und weiteren Materialien. Durchgeführt werden damit beispielsweise Kunststoff- und Metallzugversuche, sowie Biege- und Druckversuche.

### Messungen in Temperatur-/Klimakammern

Der Scanner ist an der Seite der Klimakammer montiert. Der Scanstrahl gelangt durch einen Schlitz in der Seitenwand durch ein Vakuumrohr zum Prüfkörper. So wird gewährleistet, dass in der Kammer vorhandene Luftturbulenzen die Genauigkeit nicht beeinflussen. Der Empfänger ist an der Tür befestigt und erfasst durch das Sichtfenster den Scanvorgang am Prüfkörper (Abb. 4).

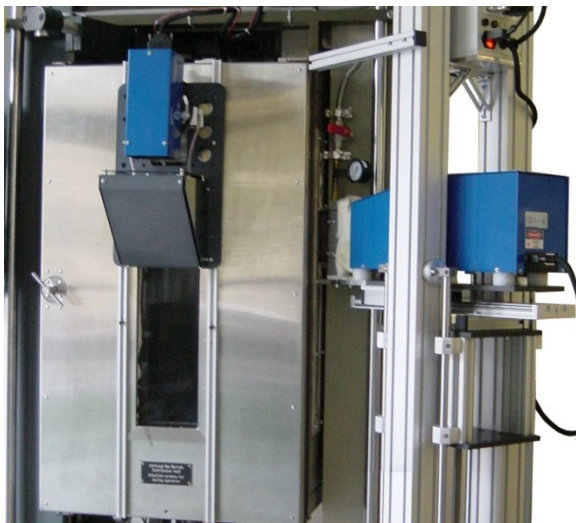


Abb. 3: Dehnungsmessung an Metallen mit einem Parallels scanner P-100 an einer Klimakammer bis 650°C mit Vakuumkanal

### Messungen im Hochtemperaturofen

Zur Messung der Längsdehnung bei extremen Temperaturen werden die Laserextensometer in zwei Betriebsarten angeboten:

- Im Reflexionsmodus muss der Ofen mit einer Öffnung versehen werden, in die der Laserstrahl eintritt (bis 1.300 °C).
- Im Abschattungsmodus muss der Ofen mit einer Eintritts- und einer Austrittsöffnung versehen werden (bis 1.700 °C).

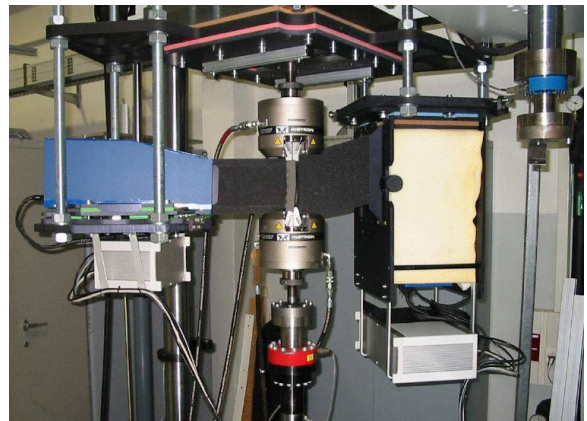


Abb. 4: Messung der Längs- und Querdehnung mit Schaumstofftunnel zur Vermeidung von Luftturbulenzen



Abb. 5: Einsatz P-50 mit Universalprüfmaschine inspekt table 250kN für Metallzugversuch