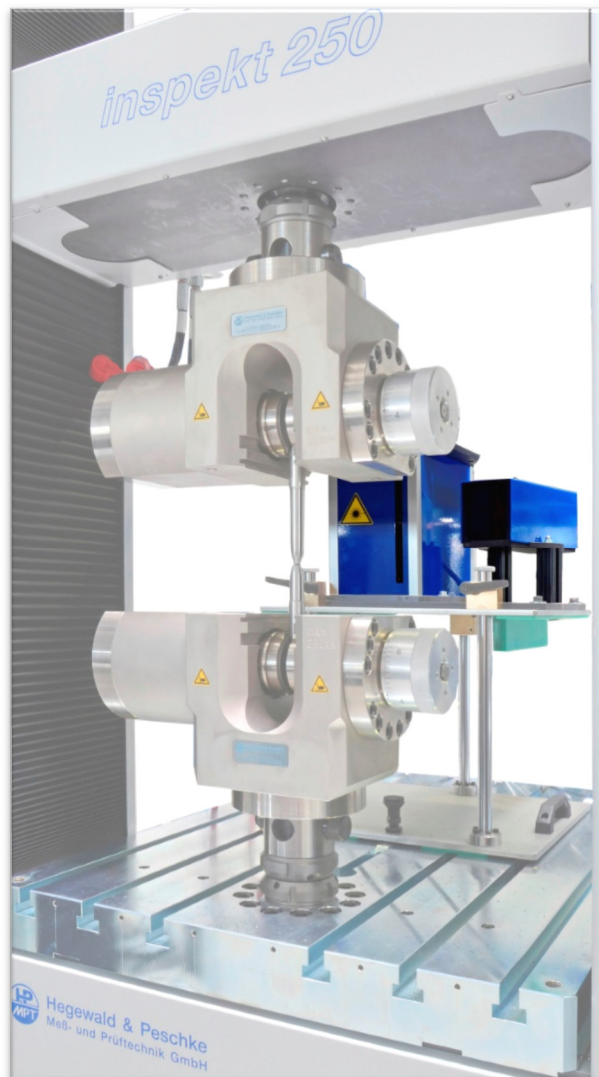




## Datenblatt

# Laserextensometer SWS - 300

Stereowinkelscanner für eindimensionale Messungen



### Anwendungsbereich:

Laserextensometer werden zur berührungslosen Dehnungsmessung in der Materialprüfung eingesetzt.

Der SWS-300 ist ein Verformungsmessgerät für alle Materialien. Seine hohe Genauigkeit ermöglicht berührungslose Dehnungsmessungen vom Elastizitätsbereich bis zur Bruchdehnung. Er ist insbesondere für Messungen mit größeren Dehnungen, zur Bestimmung von Dehnungsverteilungen bei RT sowie in Kombination mit Temperaturkammern und Klimaschränken als auch Hochtemperaturöfen und Vakuumkammern geeignet.

Aufgrund seiner hohen Datenerfassungsraten ist der Laser-Winkelscanner nicht nur zur Dehnungsmessung sondern auch für dehnungsgeregelte Zug- und Druckversuche geeignet.

### Funktionsprinzip:

Nachdem der Messkörper mit Messmarken versehen wurde, scannen zwei Laserstrahlen die Probenoberfläche ab. Für die Erfassung des Messbereichs ist dabei eine kontrastreiche Markierung notwendig. Diese kann mittels Klebestreifen (schnelles Verfahren), Permanentmarker, Tintenstrahldruck (folgt gut der Probendeformation) oder Airbrush erfolgen. Das Airbrush mit z.B. Titandioxid, empfiehlt sich insbesondere bei höheren Versuchstemperaturen in Klimakammern oder Öfen.

Das Extensometer erfasst während des gesamten Versuchs die Position der Messmarken und ermittelt daraus die Verformung des Prüfkörpers. Die auf der Probe aufgebrachten Markierungsstreifen reflektieren das Laserlicht diffus. Der Empfänger wertet das zurückgestreute Licht aus und wandelt die Signale in Digitalimpulse um. Aus dem zeitlichen Verlauf dieser Signale werden die Streifenpositionen und die dazugehörige Längenänderung und Dehnung ermittelt.

Beim Stereowinkelscanner SWS-300 wird ein Laserstrahl über einen rotierenden Spiegel auf zwei Umlenk-

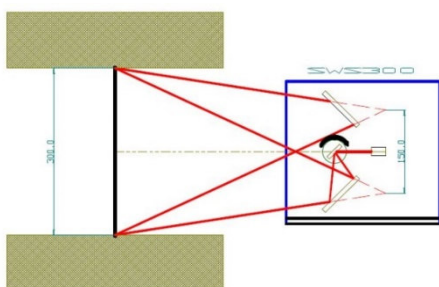


Abb. 1: Funktionsprinzip SWS-300

spiegel gerichtet. Dadurch wird der Laser nacheinander von oben und unten aus zwei Blickwinkeln über die Probe gelenkt (siehe Abb. 1).

Bei kurzen Proben ist zu beachten, dass bei einem Abstand der Spannzeuge von kleiner als 150mm ein Teil des Laserstrahls durch die Körperkante abgeschattet wird. In diesem Fall kann eine angepasste Version des SWS-300 mit enger positionierten Umlenkspiegeln zum Einsatz kommen (siehe Abb. 2).

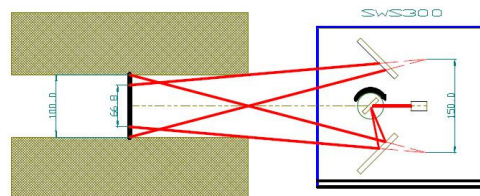


Abb. 2: Funktionsprinzip SWS-300 bei kurzen Proben

Neuartige Ablensysteme im Inneren ermöglichen dem SWS-300 Abstandsänderungen zwischen Scanner und Probe zu messen. Der Arbeitsabstand hat Einfluss auf Funktionsprinzip und Auflösung.

### Qualität der Markierung

Die Markierung ermöglicht eine Dehnungsmessung mit hoher Genauigkeit:

- Lokale Dehnungsverteilung
- Auswahl eines oder vieler Messbereiche auf dem Prüfkörper
- Zuverlässiges Finden der Messbereiche auch bei sich ändernden Bedingungen
- Ermöglicht Messungen bis 2.000°C

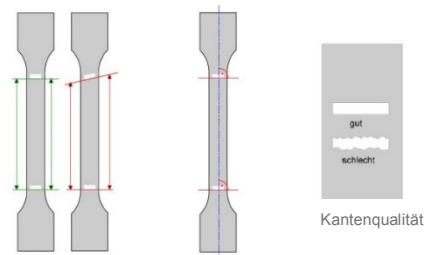


Abb. 3: Qualität der Markierung

Eine korrekte Aufbringung der Messmarkierungen liefert optimale Messergebnisse. So sollten die Streifen parallel zueinander (grün dargestellt in Abb.3) und senkrecht zur Scanlinie aufgetragen werden (rot in Abb. 3) Wichtig ist zudem ein gerader Kantenverlauf der Messmarken (siehe Abb. 3).



## Vorteile:

- Höchste Präzision bei großem Messbereich von 300mm
- Genauigkeitsklasse 0,5 und 1 nach ISO 9513
- Stabiles Messsignal mit definierten Messmarken, wichtig vor allem bei zyklischen Experimenten, Hystereseversuchen und besonders geeignet für Langzeitversuche
- Keine zusätzliche Beleuchtung notwendig
- Geringere Störanfälligkeit gegenüber äußeren Einflüssen, z. B. Änderung der Umgebungslichtverhältnisse
- Einhaltung der Genauigkeit bei Änderung des Arbeitsabstands (innerhalb einer Toleranz von  $\pm 25\text{mm}$ )
- Berührungslose Messungen mit Messmarken
- Individualisierte Klebmarkierung oder Markierung über Airbrush/Edding möglich
- Keinerlei Beeinflussung der Probe, bspw. durch Aufnehmer
- Leichte Integrierbarkeit in Prüfmaschinensoftware
- Messung bei Zug-, Druck- und Biegeversuchen
- Messung im Bereich kleinster bis großer Dehnungen
- Misst auch Abstände zwischen Laserextensometer und Probe (Out-of-plane-Verformung) in Scan-Ebene (Messung von Probenbewegungen zum Messgerät bzw. vom Messgerät weg)
- Unterstützt mehrere Messlängen im Messbereich, lokal aufgelöste Dehnungsmessung ist möglich (Dehnungsverteilung)
- Stabile Dehnungsregelung möglich
- E-Modulbestimmung ohne zusätzlichen Aufnehmer oder Umrüsten

## Optionale Erweiterungen:

- Vergrößerung des Messwegs
- Gesamter Versuchsverlauf am Bildschirm verfolgbar
- Dehnungsgeregelte Versuchsdurchführung möglich
- Ortsauflösung bei Messungen der Bruchdehnung an Schweißnähten und Fügebauteilen
- Krafterfassung mit Auswertesoftware zur Bestimmung von Kennwerten
- Klimakammeranpassung

## Technische Daten:

	Klasse 1	Klasse 1 / 0,5
<b>Messbereich</b>	300 mm (auf Anfrage variierbar)	220 mm
<b>Genauigkeitsklasse</b>	Klasse 1 bei 25 Hz Messrate (nach DIN EN ISO 9513)	Klasse 0,5 bei 100 Hz Klasse 1 bei 25 Hz (nach DIN EN ISO 9513)
<b>Auflösung</b>		1 $\mu\text{m}$
<b>kleinste Messlänge</b>		2 mm
<b>Abmessungen/Gewicht</b>	310 mm x 240 mm x 250 mm / 8 kg	
<b>Messweg = Arbeitsabstand</b>	300 mm (Abstand Scanner – Probe)	
<b>Messrate</b>	100 Hz	
<b>Streifenanzahl</b>	2 / optional ortsaufgelöst	
<b>Laserschutzklasse</b>	2M (keine Schutzmaßnahmen notwendig)	

### Anwendungsbeispiele:

Laserextensometer messen Verformungen ohne Berührung der Probe. Sie kommen sowohl im Bereich der Qualitätssicherung als auch in Forschung und Entwicklung zum Einsatz und können damit ein weites Feld an Anwendungen abdecken:

- Prüfungen in Temperierkammern und Hochtemperaturöfen
- Zug-, Druck- und Biegeprüfungen an Metallen und Kunststoffen
- Versuche an Proben, wenn kein Probenkontakt stattfinden soll oder wegen der Beschaffenheit der Probe nicht möglich ist
- Verwendung in automatisierten Prüfsystemen



Abb. 4: Einsatz des SWS-300 in automatisiertem Prüfsystem für Metallzugversuche

Besonders interessant ist die Einbindung eines Lasermess-Systems in automatisierte Prüfsysteme (siehe Abb. 4).

Wird das Laserextensometer SWS-300 beispielsweise in Verbindung mit Temperierkammern oder Hochtemperaturöfen eingesetzt, kann es zu Luftverwirbelungen kommen, die die Messung beeinflussen. Durch eine

Vakuumröhre können diese Auswirkungen auf ein Mindestmaß reduziert werden (siehe Abb. 5).

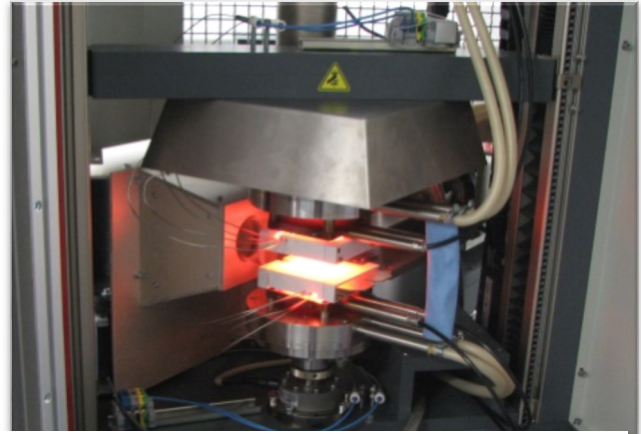


Abb. 5: Einsatz einer Vakuumröhre im Rahmen der zyklischen Hochtemperatur-Dehnungsmessung an Isolationsmaterial für Katalysatorblöcke



Abb. 6: SWS-300 für Metallzugversuch