

WP 130

Nachweis von Spannungshypothesen



Lerninhalte / Übungen

- Erzeugung von mehrachsigen Belastungen in Proben aus duktilen Metallen:
 - ▶ Stahl, Kupfer, Messing, Aluminium
- Erzeugung verschiedener Belastungsmomente
 - ▶ reines Biegemoment
 - ▶ reines Verdrehmoment
 - ▶ Kombination aus Biege- und Verdrehmoment
- Bestimmung der Fließgrenze
- Normalspannungshypothese überprüfen
- Schubspannungshypothese überprüfen
- Darstellung im Mohr'schen Spannungskreis

Beschreibung

- **Überprüfung der Normalspannungshypothese und der Schubspannungshypothese**
- **mehrachsiges Belastung von Proben aus duktilen Metallen durch reine Biegung, reine Torsion oder deren Kombination**
- **querkraftfreie Belastung der Proben durch Kompensation von Eigengewichtseinfluss**

Spannungshypothesen finden in der Festigkeitslehre Verwendung, wenn Vergleichsspannungen bei zusammengesetzten ungleichen Spannungen berechnet werden.

Folgende Spannungshypothesen, die Werkstoffeigenschaften berücksichtigen, haben sich in der Praxis bewährt: Normalspannungshypothese, Gestaltänderungshypothese und Schubspannungshypothese.

Mit dem Versuchsgerät WP 130 werden diese Vergleichsspannungshypothesen an Proben aus verschiedenen Metallen überprüft. Dazu wird in einem Punkt der Probe ein mehrachsiger Spannungszustand erzeugt und die auftretende Verformung gemessen.

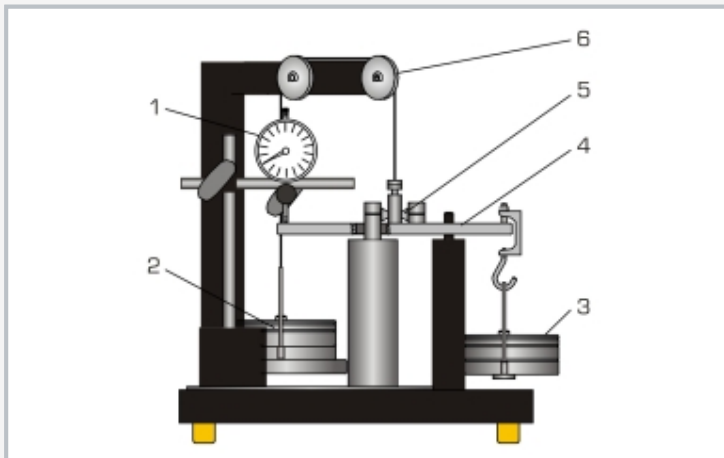
Die Probe wird auf einer Seite an den feststehenden Rahmen geklemmt. An der anderen Seite wird eine Belastungsplatte an die Probe geklemmt. Am äußeren Umfang der Platte wird ein Gewicht angebracht. Mit einem Ausgleichsgewicht werden das Eigengewicht der Platte und das aufgebrachte Gewicht kompensiert. Damit treten nur Normal- sowie Schubspannungen in einem Punkt der Probe auf und Querkräfte werden vermieden.

Die Belastungsplatte besitzt eine Raster-einteilung, so dass Gewichte in 15°-Schritten befestigt werden können. Damit werden reine Biege- und Verdrehmomente sowie kombinierte Belastungsmomente realisiert. Diametral gegenüber dem Gewicht sind auf der Belastungsplatte Messpunkte für die Verformungsmessung vorgesehen. Somit kann die Verformung an der Stelle der größten Auslenkung gemessen werden.

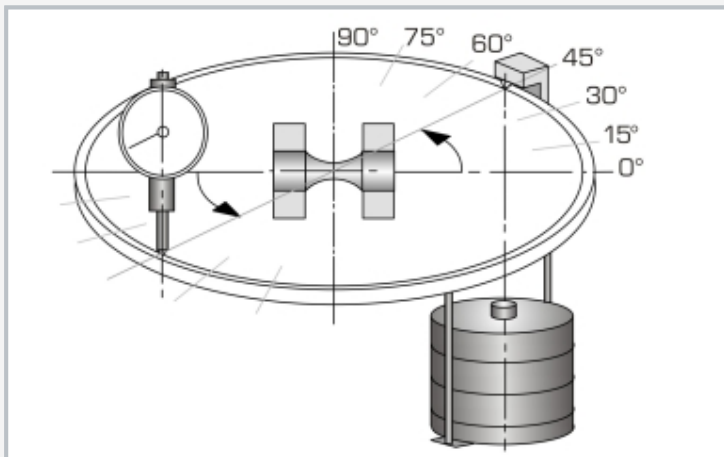
Die Teile des Versuchs sind übersichtlich und gut geschützt in einem Aufbewahrungssystem untergebracht.

WP 130

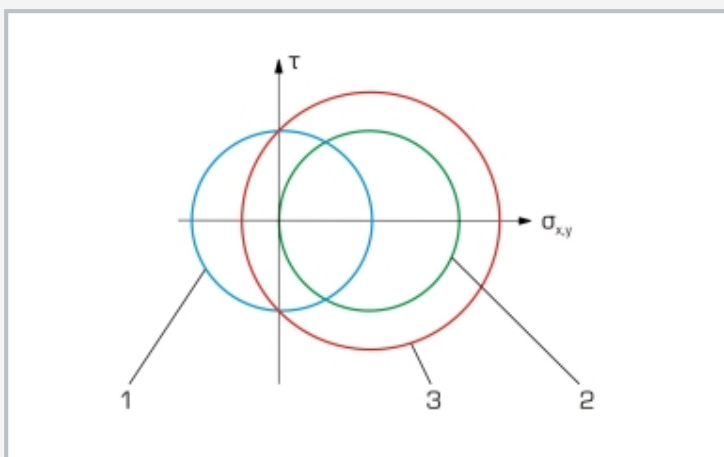
Nachweis von Spannungshypothesen



1 Messuhr, 2 Ausgleichsgewicht, 3 Gewicht, 4 Belastungsplatte, 5 Probe in den Einspannungen, 6 Umlenkrolle und Seil für den Eigengewichtsausgleich der Platte



eingespannte Probe: 0° = reine Biegung, 90° = reine Torsion, alle Winkelstellungen dazwischen = kombinierte Belastung



Mohr'sche Spannungskreise bei kombinierter Belastung: Biegung bei gleichzeitiger Torsion; 1 reine Torsion, 2 reine Biegung, 3 Biegung und Torsion zusammen; σ Normalspannungen, τ Schubspannungen

Spezifikation

- [1] Versuche zur Überprüfung von Vergleichsspannungshypothesen aus der Festigkeitslehre
- [2] 7 unterschiedliche Belastungskombinationen aus Biegung und Torsion
- [3] querkräftfreie Belastung der Probe durch Kompensation von Eigengewichtseinfluss
- [4] Proben aus Stahl, Kupfer, Messing, Aluminium
- [5] Erzeugung von Belastungsmomenten über Gewicht und Hebelarm
- [6] Messung der Verformung an der Stelle der größten Auslenkung
- [7] Aufbewahrungssystem für die Teile

Technische Daten

Proben

- Länge: 49mm
- Einspannlänge: 11,5mm
- Probendurchmesser im Messquerschnitt: \varnothing 4mm

Gewichte für die Belastung von Proben

- 1x 2N (Hänger), 1x 1N, 1x 2N, 1x 4N, 2x 8N

Gewichte für die Kompensation der Belastung und der Belastungsplatte

- 1x1N, 2x2N, 1x4N, 2x8N

Hebelarm: 100mm

Verformung

- Messbereich: 0...10mm
- Teilung: 0,01mm

LxBxH: 390x330x360mm

Gewicht: ca. 17kg

LxBxH: 720x480x178mm (Aufbewahrungssystem)

Gewicht: ca. 10kg (Aufbewahrungssystem)

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 Satz Proben (4x St, 4x Cu, 4x Al, 4x Messing)
- 1 Satz Gewichte (Belastung)
- 1 Satz Gewichte (Kompensation)
- 1 Innensechskantschlüssel
- 1 Aufbewahrungssystem mit Schaumstoffeinlage
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

WP 130

Nachweis von Spannungshypothesen

Optionales Zubehör

WP 130.01	Biege- und Torsionsproben, 4 Stück, Al, Cu, St, CuZn
WP 130.21	Biege- und Torsionsproben, 4 Stück, Al
WP 130.22	Biege- und Torsionsproben, 4 Stück, Cu
WP 130.23	Biege- und Torsionsproben, 4 Stück, St
WP 130.24	Biege- und Torsionsproben, 4 Stück, CuZn
WP 300.09	Laborwagen