

Lehren und Messen



Inhaltsverzeichnis:

1. Prüfen

1.1 Lehren

1.2 Messen

2. Begriffe zu Maßen und Maßabweichungen

3. Messfehler und deren Ursachen

4. Messschieber





1. Prüfen

Vergleich des geforderten **Soll-Zustands** mit dem tatsächlichen **Ist-Zustand**.

Objektiv: mit einem Prüfgerät

- Messen des Scheitelbrechwertes,
- Messen einer Länge,
- Wiegen einer Masse

oder

Subjektiv: mit seinen eigenen Sinnen

- Farbvergleiche mit dem Auge
- Oberflächenprüfung mit dem Finger

Man unterteilt das Prüfen in Messen und Lehren.





1.1 Lehren

Vergleich von Form oder Maß mit einer Lehre.

Lehre ist starr (keine Skala oder beweglichen Teile).
Der Zahlenwert der Abweichung kann nicht festgestellt werden.

Das Ergebnis lautet entweder:

„Gut“ oder „Nicht den Anforderungen entsprechend“.

Bsp.: Winkellehre, Radienlehre, Spaltlehre, Längenlehre





1.2 Messen

Gerät mit Skala

Messgröße kann abgelesen werden.

Ergebnis ist ein Zahlenwert, **ohne** die Aussage ob dieser gut oder schlecht ist!

Bsp.: Scheitelbrechwertmessgerät, PD-Messgerät, Nonien-Messschieber, Tonometer





2. Begriffe zu Maßen und Maßabweichungen

| | | |
|----------------------|---|-------------------------|
| Nennmaß | Gewünschtes Maß | 32,5 mm |
| Oberes Abmaß | Zulässige Abweichungen nach oben und unten (Vorzeichen geben Richtung der Abweichung an) | +1,0 mm |
| Unteres Abmaß | | -2,0 mm |
| Größtmaß | Nennmaß + oberstes Abmaß | 33,5 mm |
| Kleinstmaß | Nennmaß + unteres Abmaß | 30,5 mm |
| Toleranz | Differenz zwischen Größt- und Kleinstmaß | 3,0 mm |
| Sollwert | Der Nennwert mit gleichzeitiger Angabe von oberem und unterem Abmaß | 32,5 mm +1,0/-2,0 mm |
| Istmaß | Das durch Messen ermittelte tatsächliche Maß | 33,0 mm |





3. Messfehler und deren Ursachen

Der Messfehler ist die Abweichung des Messergebnisses von der tatsächlichen Größe eines Gegenstandes.

Ein Messfehler kann „**systematisch**“ oder „**zufällig**“ sein.

Systematische Messfehler:

- Treten regelmäßig auf → z.B. Metalllineal (20°C) wird bei -10°C angewendet
- Können beim Prüfen berücksichtigt werden → z.B. durch Berücksichtigung des Wärmedehnungskoeffizienten

Zufällige Fehler:

- Treten unregelmäßig auf → z.B. Ablesefehler am Metalllineal (2,5 cm statt 1,5 cm abgelesen)
- Können beim Prüfen nicht berücksichtigt werden
→ Genauigkeit wird durch mehrere Messungen und Mittelwertbildung erhöht





3. Messfehler und deren Ursachen

Messfehler ergeben sich durch

den zu messenden Gegenstand:

- Gestaltabweichungen,
- unrunde oder nicht parallele Flächen,
- wellige Oberfläche,
- Werkstücke mit hoher Elastizität (Gummi)

Umwelteinflüsse:

- Temperatur vom Werkstück und Messgerät (Justiert auf Raumtemperatur),
- Erschütterungen (Waagen müssen Erschütterungsfrei stehen)

persönliche Fehler des Messenden:

- ungenügende Kenntnis im Umgang mit dem Messgerät,
- keine ausreichende Übung,
- nicht ausreichendes Seh- und Schätzvermögen,
- keine Geduld und Konzentration

Messgerät:

- abgenutzte Messgeräte





3. Messfehler und deren Ursachen

Parallaxenfehler:

- scheinbare seitliche Verschiebung der Skala
- Verursacht durch schrägen, statt eines senkrechten Blicks auf die Skala.





4. Messschieber

Messschieber sind in der Augenoptik die am häufigsten gebrauchten Längenmessgeräte.

Noniensehschärfe:

beschreibt die Fähigkeit, zwei gleichgerichtete und gegeneinander verschobene Linien voneinander zu unterscheiden und getrennt wahr zu nehmen.





4. Messschieber

Für Messwerte < 1 mm ist eine Ablesehilfe notwendig

Ablesen des Nonius:

Striche auf der Hauptskala und Striche auf dem Nonius stehen in einem genau definierten Verhältnis zueinander

- In der ÜbA: 49 mm auf dem Nonius, 50 mm auf der Hauptskala
- Abstand zwischen zwei Strichen auf Nonius beträgt $49/50$, auf Hauptskala 1,00 mm
→ Ablesegenauigkeit 0,02 mm

Zum Vergleich:

ein menschliches Haar ist etwa 0,05 bis 0,07 mm dick.





4. Messschieber

Ablezen des Nonius:

- Ziffern links von der Null des Nonius geben die ganzen Millimeter (vor dem Komma) an
- Nonienstrich, der mit einem Hauptskalenstrich fluchtet (gegenübersteht), gibt den Bruchteil eines Millimeters nach dem Komma an

Voraussetzung:

Ein verkantungs- und verkippungsfreies Ansetzen der Messschenkel am Werkstück.





4. Messschieber

Tipps zum Ablesen des Nonius:

- Gute Beleuchtung
- Skalen und Messschenkel sauber halten
- Mäßiger Anpressdruck der Messschenkel an das Werkstück
- Einäugiges Ablesen reduziert den Parallaxenfehler
- Mit dem Innenmessschenkel lässt sich das Innenmaß und mit dem Tiefenmesser die Tiefe eines Werkstücks messen

