

Leseprobe

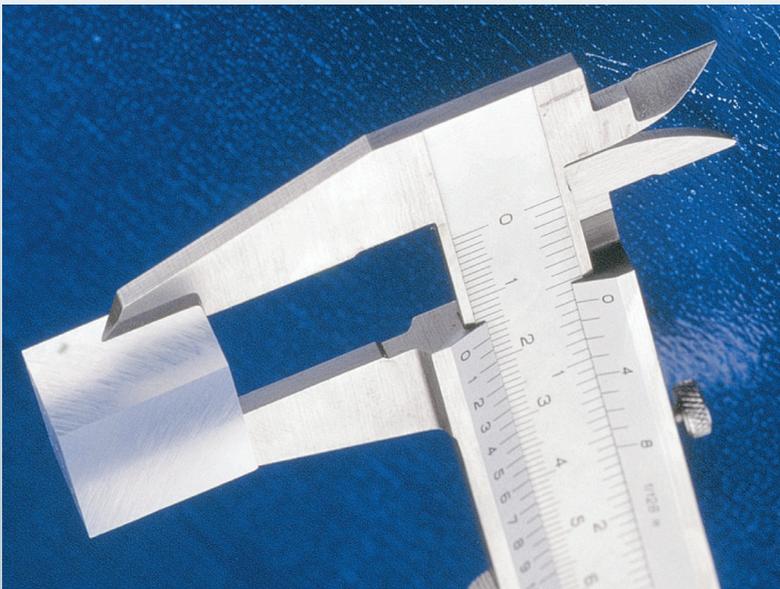
Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Längenprüftechnik 1

Übungen für

Auszubildende



Bestell-Nr. 80482
ISBN 978-3-87125-047-7

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Inhaltsverzeichnis

Grundstufe	Seite
Längenprüftechnik, Einführung	9
1. Übung Distanzplatte Messen mit dem Stahlmaßstab	11
2. Übung Riegel Messen mit dem Stahlmaßstab	15
3. Übung Zwischenplatte Messen mit dem Stahlmaßstab	19
4. Übung Distanzplatte Messen mit dem Meßschieber	23
5. Übung Riegel Messen mit dem Meßschieber und Lehren mit der Radiuslehre	31
6. Übung Lochplatte Messen mit dem Meßschieber	35
7. Übung Welle mit Ansätzen Messen mit dem Meßschieber und dem Tiefenmeßschieber, Lehren mit der Radiuslehre	39
8. Übung Lagerplatte Messen mit dem Meßschieber, Taschenmeßschieber und dem Tiefenmeßschieber	43
9. Übung Druckbolzen Messen mit dem Meßschieber und dem Tiefenmeßschieber, Lehren mit der Radiuslehre	47
10. Übung Zwischenplatte Messen mit dem Meßschieber und dem Tiefenmeßschieber, indirektes Messen mit dem Außentaster	51
11. Übung Buchse Messen mit dem Meßschieber und dem Tiefenmeßschieber, individuelles Messen mit dem Federinnentaster	55
12. Übung Gegenstück Messen mit der Bügelmeßschraube	59
13. Übung Welle mit Ansätzen Messen mit der Bügelmeßschraube	65
14. Übung Prüfen einer Welle mit Vierkant Messen mit dem Meßschieber, dem Tiefenmeßschieber und der Bügelmeßschraube	69

Aufbaustufe	Seite
15. Übung Formstück _____ Messen mit dem Meßschieber, Tiefenmeßschieber, Universalwinkel- messer und Lehren mit der Radiuslehre	73
16. Übung Winkelstück _____ Messen mit dem Universalwinkelmesser	79
17. Übung Welle mit Vierkant _____ Messen mit dem Meßschieber, Tiefenmeßschieber und der Meßuhr, Lehren mit der Radiuslehre	81
18. Übung Lagerplatte _____ Messen mit der Tiefenmeßschraube	87
19. Übung Führungsbock _____ Messen mit der Innenmeßschraube	91
20. Übung Buchse _____ Messen mit verschiedenen Meßgeräten	97
Abschlußarbeit _____	101
Normenhinweise _____	102

Zur 1. Auflage

Nachdem der alte Messlehrgang einige Zeit vergriffen war, stellt der Verlag die Übungsreihe Längenprüftechnik I vor. Der Inhalt ist unter Beibehaltung der alten Prüfstücke neu gefasst worden. Wie die anderen Veröffentlichungen, so ist auch diese Übungsreihe in das Heft für den Auszubildenden, in ein Begleitheft für den Ausbilder und in die Kenntnisaufgaben gegliedert.

Dieser Band ist in eine Grundstufe (Übung 1 bis 14) und in eine Aufbaustufe (Übung 15 bis 20) geteilt. Damit soll dem Umstand getragen werden, dass die Längenprüftechnik einmal ganz am Anfang der Ausbildung steht, aber auch Fortgeschrittene im 2. Ausbildungsjahr diese Übungsreihe durchführen.

Der Verlag dankt der Firma Rotaprint GmbH und dem Hahn-Meitner-Institut für ihre Mitwirkung bei der Erprobung und dem Fachausschuss „Entwicklung von Ausbildungsmitteln für das Berufsfeld Metalltechnik“ für die Durchsicht und Beratung sowie allen jenen, die durch Anregungen und Stellungnahmen an der Herausgabe dieser Übungsreihe mitgewirkt haben. Alle Hinweise aus der Ausbildungspraxis, die zu einer Verbesserung der nächsten Auflage beitragen, sind willkommen.

Zur 2. Auflage

Der Aufbau wurde beibehalten. Durch Änderung von einigen DIN-Normen, hier besonders DIN 1319, ergaben sich neben anderen geringfügigen Veränderungen Korrekturen. Außerdem wurde eine neue Meterdefinition 1983 gesetzlich erlassen.

Der Verlag dankt allen, die an der Verbesserung dieser Auflage beteiligt waren und bittet alle Anwender, Änderungswünsche schriftlich oder telefonisch (07531/580126) mitzuteilen.

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG

Zwischenplatte

Messen mit dem Stahlmaßstab

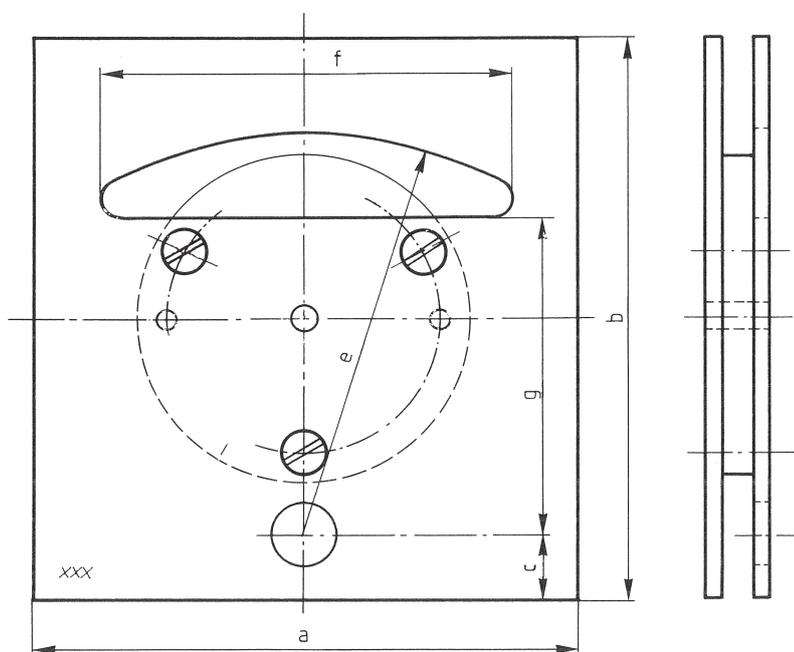
Längenprüftechnik I
Übung 3

Grundstufe

Aufgabenstellung

Die mit Buchstaben gekennzeichneten Längen sind am Werkstück zu messen und in das Meßprotokoll einzutragen.

xxx Stück-Nummer



Zugelassene Meßabweichung $\pm 0,5$ mm

Arbeitsstufen

1. Arbeitsmittel bereitlegen
2. Kenntnisteil durcharbeiten
3. Name und Stücknummer in das Meßprotokoll eintragen
4. Maße a bis g messen und in das Meßprotokoll eintragen
5. Meßplatz ordnen
6. Aufgaben der Kenntnisprüfung lösen

Arbeitsmittel

- 1 Stahlmaßstab
- 2 Anschlagwinkel
- 3 Filzauflage
- 4 Lappen
- 5 Kugelschreiber oder Bleistift

Hinweise

In den folgenden Übungen werden die Arbeitsmittel Filzauflage, Lappen, Kugelschreiber oder Bleistift nicht mehr aufgeführt und als vorhanden vorausgesetzt.

Der Meßschieber Arbeitstechnik

Grundstufe

Längenprüftechnik I
Übung 4

Maß j

Das Maß j hat die Anlageflächen für den Meßschieber gegeneinander versetzt. Die Meßkraft ist bei dieser Messung besonders sorgfältig zu dosieren, weil das Werkstück leicht kippt und so falsch gemessen werden kann.

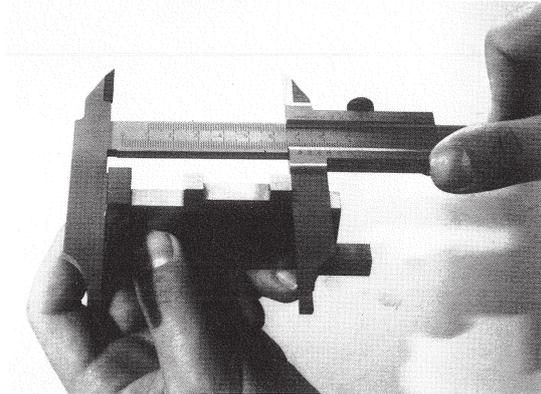


Bild 1 Feststellen der Mittigkeit des Maßes b, Messung links

Symmetriemessung von b und e

Die Maße b und e sollen zum Maß a mittig sein. Das Werkstück soll zur Mittellinie symmetrisch (spiegelgleich) sein.

Das Werkstück wird dazu nach beiden Seiten hin gemessen (Bild 1 und 2). Die Werkstückform erfordert hier nun ein Hilfsanschlagstück, weil man nicht schief messen darf. Das Maß des Hilfsanschlagstücks spielt dabei keine Rolle, weil nur die Differenz der Messungen links und rechts festgestellt wird.

Die Symmetrieabweichung beträgt allerdings nur die **halbe Differenz** zwischen den beiden Meßergebnissen links und rechts (Bild 3). Die Symmetrieabweichung ist bei dieser Differenzmessung dem einen Meßwert zugeschlagen und dem anderen abgezogen. Sie scheint also verdoppelt. Wäre im nebenstehenden Beispiel der rechteckige Durchbruch symmetrisch zu den Außenkanten, dann müßten beide Abstandsmaße 12,5 mm betragen. Da der Durchbruch 2,5 mm außer Mitte ist, beträgt das eine Maß 15 und das andere 10.

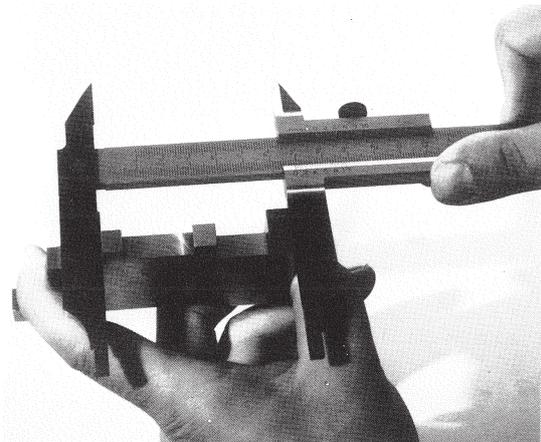


Bild 2 Feststellen der Mittigkeit des Maßes b, Messung rechts

Ein weiteres Beispiel:

linke Messung = 67,8 mm

rechte Messung = 68,0 mm

$$\text{Symmetrieabweichung} = \frac{\text{Differenz}}{2} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ mm}$$

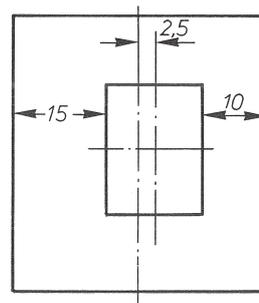


Bild 3 Die Symmetrieabweichung ist nur die halbe Differenz der Einzelmessungen links und rechts

Buchse

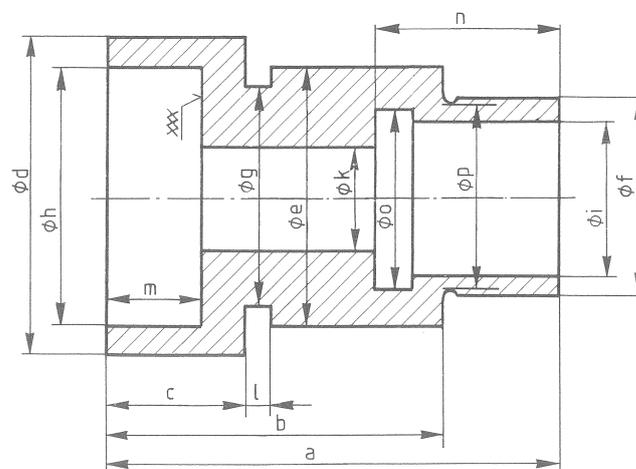
Messen mit dem Meßschieber und dem
Tiefenmeßschieber, indirektes Messen mit dem
Federinnentaster

Längenprüftechnik I
Übung 11

Grundstufe

Aufgabenstellung

Die mit Buchstaben gekennzeichneten Längen
sind am Werkstück zu messen und in das Meßpro-
tokoll einzutragen.



Zugelassene Meßabweichungen a, b, c, e, f, h, i, k, m, n $\pm 0,05$ mm
g, l, o, p $\pm 0,1$ mm

Arbeitsstufen

1. Arbeitsmittel bereitlegen
2. Kenntnisteil durcharbeiten
3. Name und Stücknummer in das Meßprotokoll eintragen
4. Maße a bis o messen und in das Meßprotokoll eintragen
5. Meßplatz ordnen
6. Aufgaben der Kenntnisprüfung lösen

Arbeitsmittel

- 1 Meßschieber
- 2 Taschenmeßschieber
- 3 Tiefenmeßschieber
- 4 Federinnentaster

Meßuhr und Maß h

Aufbaustufe

Längenprüftechnik I
 Übung 17

bei 10 mm Hub

- 10° Schiefstellung $A_a = + 0,154$ mm
- 8° Schiefstellung $A_a = + 0,097$ mm
- 6° Schiefstellung $A_a = + 0,055$ mm
- 4° Schiefstellung $A_a = + 0,024$ mm
- 2° Schiefstellung $A_a = + 0,006$ mm

Messen des Maßes h

Das Maß h ist die Mittenabweichung des Zylinders k gegenüber der Hauptachse des Drehteils. Bei zylindrischen Teilen wird diese Mittenabweichung Exzentrizität genannt. Die Exzentrizität wird mit einer Meßuhr gemessen. Der untere Wendepunkt wird durch Drehen des Teils gefunden und die Meßuhr auf 0 gestellt. Am oberen Wendepunkt wird das Maß $2h$ abgelesen, h ist also nur die Hälfte des ermittelten Maßes. Die geometrischen Verhältnisse ergeben sich aus Bild 1.

Es ist darauf zu achten, daß die Meßuhr senkrecht zur Werkstückachse steht und auch mittig ausgerichtet ist. Mittenabweichungen von 1 mm ergeben bei dieser Exzentrizitätsmessung systematische Abweichungen von etwa + 0,02 mm, und Mittenabweichungen von 2 mm ergeben systematische Abweichungen von etwa + 0,06 mm.

Wenn es das Rundlaufgerät zuläßt, ist es günstiger, die Meßuhr horizontal zu stellen (Bild 2). Die Meßuhr läßt sich dann anhand der Aufnahmespitzen des Rundlaufgerätes vor der Messung gut auf die Mitte ausrichten.

Das Maß h ist an 2 Punkten festzustellen. Sie erhalten durch diese doppelte Messung Aufschluß über die Parallelität der Exzenterachse zur Hauptachse. Sie können aus der Differenz der beiden Meßwerte auf die Schiefelage der Exzenterachse schließen (Bild 3).

Meßunsicherheit von h

Die Meßunsicherheit Ihres Meßverfahrens sollen Sie durch mindestens 5 Messungen beurteilen. Dabei ist die Messung vom Ausrichten der Meßuhr an durchzuführen. Die Fehler, die durch falsches Ausrichten entstehen, sind zwar keine zufälligen Abweichungen. Sie schwanken nicht nach Plus und Minus, sondern nur nach Plus. Da die Ausrichtefehler aber rechnerisch nicht erfaßt und das Meßergebnis nicht korrigiert wird, gehen die Abweichungen mit in die Meßunsicherheit ein. Die Ausrichtefehler sind im übrigen bei sorgfältiger Ausrichtung der Meßuhr kleiner als $5 \mu\text{m}$.

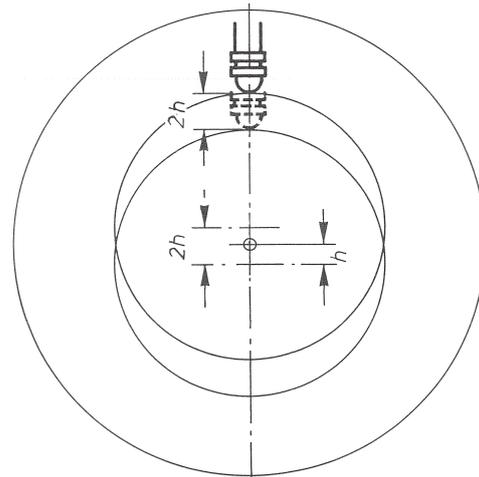


Bild 1 Exzentrizitätsmessung $2h$

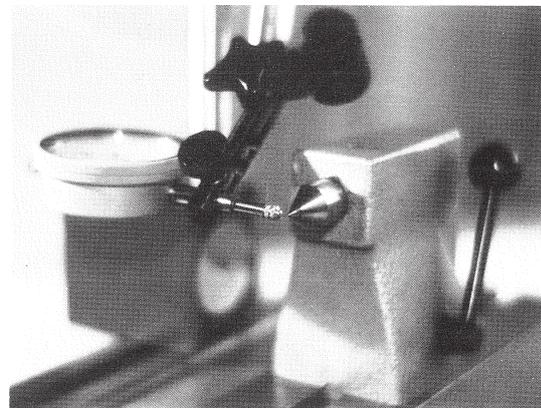


Bild 2 Zum Ausrichten an den Aufnahmespitzen ist es günstiger, die Meßuhr horizontal zu stellen

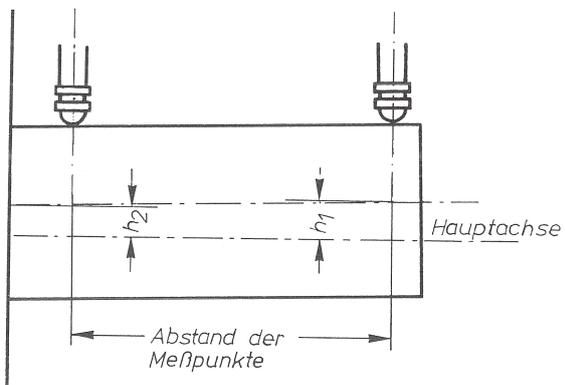


Bild 3 Die Exzenterachse ist gegen die Hauptachse geneigt