

Meßschieber

Anforderungen, Prüfung

DIN
862

Venier callipers; requirements, testing
 Pieds à coulisse à venier; exigences, essais

Ersatz für Ausgabe 03.79

Zusammenhang mit den von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Normen ISO 3599 – 1976 und ISO 6906 – 1984 siehe Erläuterungen.

Maße in mm

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Meßschieber mit Skalenanzeige und einem maximalen Meßbereich von 0 bis 2000 mm mit einem Skalenteilungswert bzw. Noniuswert von 0,1, 0,05 oder 0,02 mm sowie für Meßschieber mit Ziffernanzeige mit einer Meßspanne bis 1000 mm und einem Ziffernschrittswert von 0,01 mm.

2 Begriffe

Begriffe der Längenprüftechnik nach DIN 2257 Teil 1 und Teil 2.
 Grundbegriffe der Meßtechnik nach DIN 1319 Teil 1 bis Teil 4.

3 Benennungen, Maße

Die Meßschieber brauchen der bildlichen Darstellung nicht zu entsprechen; nur die angegebenen Maße sind einzuhalten.
 Allgmeintoleranzen: DIN 7168 – m

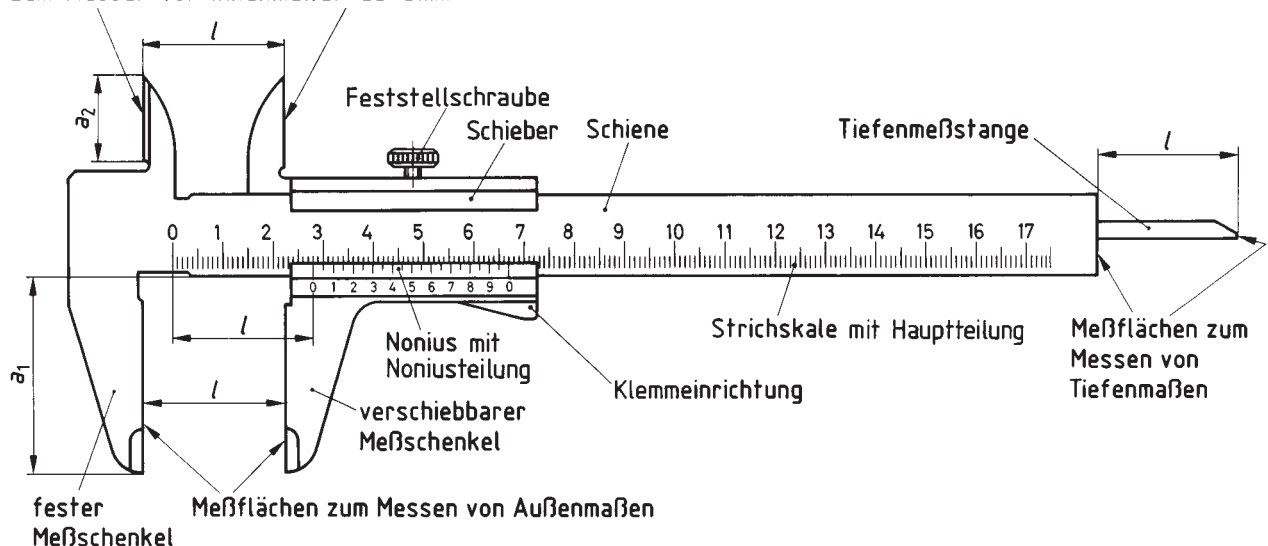
3.1 Meßschieber zum Messen von Innen-, Außen- und Tiefenmaßen

Form 1A mit Feststellschraube

Form 2A mit Klemmeinrichtung

Üblicherweise mit Meßspannen bis 160 mm.

sich kreuzende schneidenförmige Meßflächen
 zum Messen von Innenmaßen ab 3mm



Maße nach Tabelle 1, Anzeigearten nach Abschnitt 4

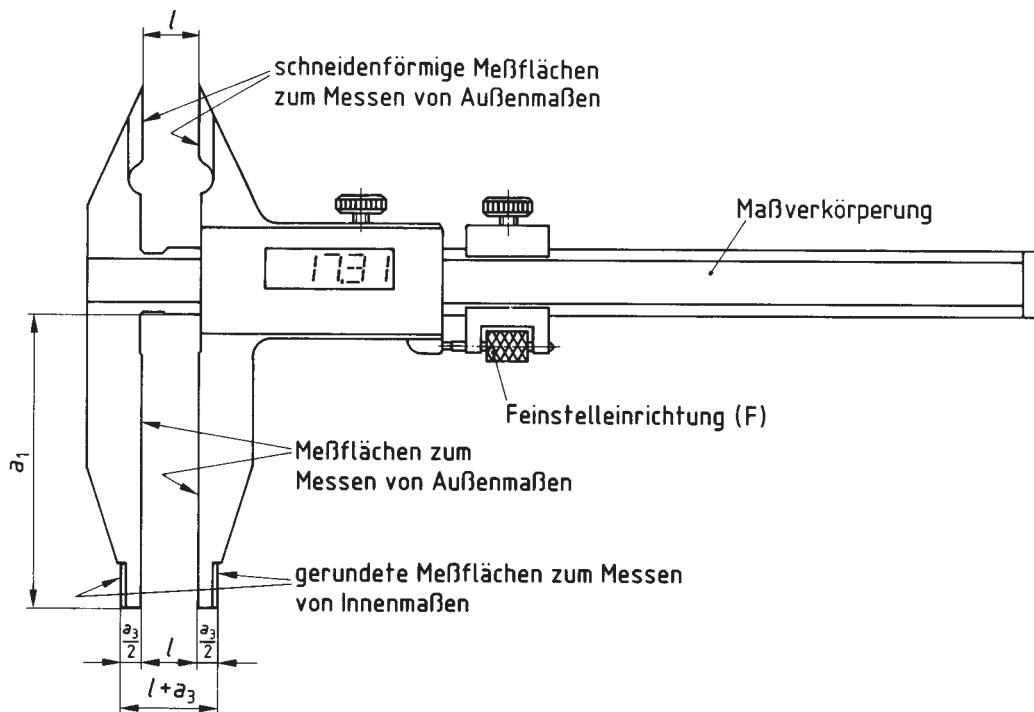
Bild 1. Meßschieber mit Skalenanzeige (Haupt- und Noniusteilung)

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuß Länge und Gestalt (NLG) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

3.2 Meßschieber zum Messen von Innen- und Außenmaßen

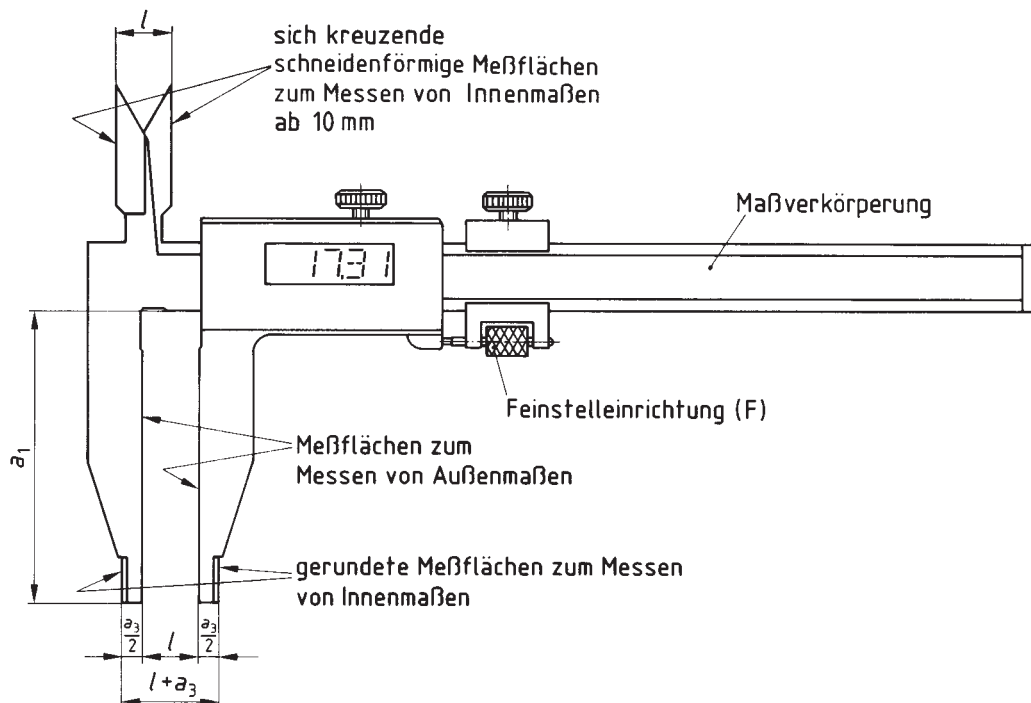
Form B



Weitere Angaben wie Bild 1, Maße nach Tabelle 1, Anzeigarten nach Abschnitt 4

Bild 2. Meßschieber mit Ziffernanzeige, Form B mit Feinstelleinrichtung (F)

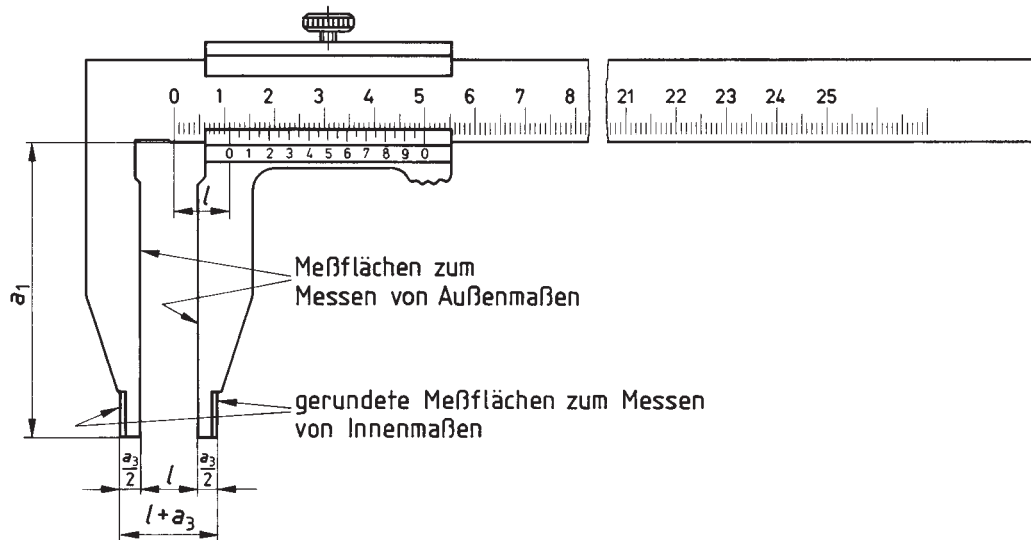
Form D



Weitere Angaben wie Bild 1, Maße nach Tabelle 1, Anzeigarten nach Abschnitt 4

Bild 3. Meßschieber mit Ziffernanzeige, Form D mit Feinstelleinrichtung (F)

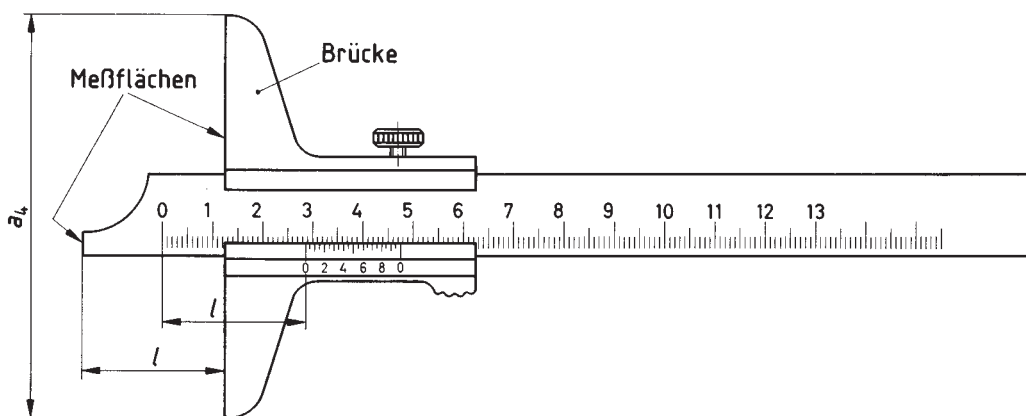
Form E



Weitere Angaben wie Bild 1, Maße nach Tabelle 1, Anzeigarten nach Abschnitt 4
 Bild 4. Meßschieber mit Skalenanzeige (Haupt- und Noniusteilung) Form E

3.3 Meßschieber zum Messen von Tiefenmaßen

Form C



Weitere Angaben wie Bild 1, Maße nach Tabelle 1, Anzeigarten nach Abschnitt 4
 Bild 5. Meßschieber mit Skalenanzeige (Haupt- und Noniusteilung)

Tabelle 1. Maße

Meßspanne 1) bis	Länge der Meßschenkel (Vorzugsmaße) $a_1^{2)}$	Länge der Meßflächen für Innenmaße a_2 min.	Abstand der Meßflächen für Innenmaße a_3	Brückenlänge bei Tiefenmeßschiebern (Vorzugsmaße) a_4
160	40	8	5	100
200	60		10	
250	75			
300	90	15	20	150
400	125			
500	150			
750		20	250	
1000				
1500	200	20	-	
2000				

1) Wenn Meßschieber mit einer Feinstelleinrichtung versehen sind, darf sich die Meßspanne um die Länge der Feinstelleinrichtung verkürzen.
 2) Für die Länge a_1 gilt als Größtwert $a_1 = \frac{1}{3}$ mal Meßspanne, maximal jedoch 300 mm. Die Länge der Meßschenkel bei Meßschiebern mit Noniuswert 0,02 mm ist kürzer zu halten, damit Messungen nicht zu sehr durch Verletzung des Abbeschen Grundsatzes verfälscht werden.

4 Anzeigearten

4.1 Skalenanzeige

4.1.1 Strichskalen

Hauptteilung auf der Schiene und Noniusteilung mit dem Nonius auf

- der abgeschrägten Fläche des Schiebers, Ausführung nach Bild 9, Kennbuchstabe N
- der waagerechten Fläche des Schiebers (parallaxfreie Ablesung), Ausführung nach Bild 10, Kennbuchstabe P

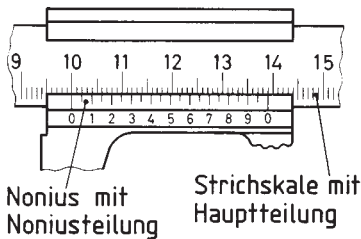


Bild 6. Skalenanzeige mit Nonius, Ausführung nach Bild 9

4.1.2 Strich- und Rundskale

Hauptteilung auf der Schiene und Rundskale auf dem Schieber; Kennbuchstabe R

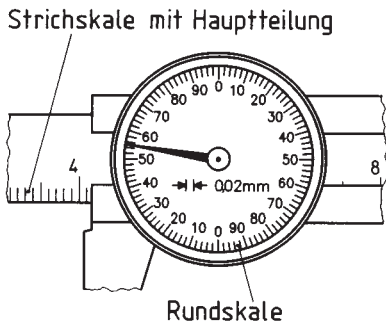


Bild 7. Skalenanzeige mit Rundskale

4.2 Ziffernanzeige, Kennbuchstabe Z

Maßverkörperung auf der Schiene, Ziffernanzeige am Schieber

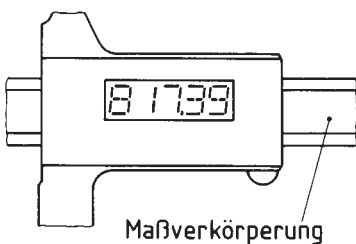
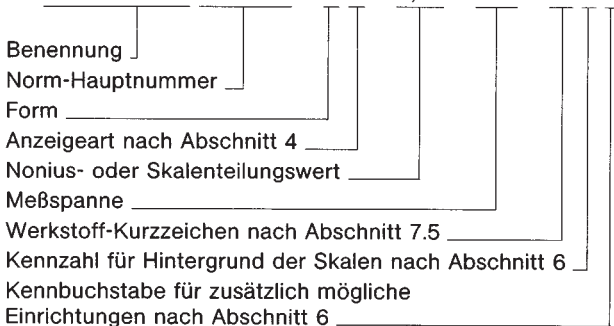


Bild 8. Ziffernanzeige

5 Bezeichnung

Meßschieber DIN 862 - B R - 0,02 - 400 - St 3 F



6 Ausführung

Meßschieber dürfen zusätzlich mit einer

- Feinstelleinrichtung (Kennbuchstabe F) und
- Schnittstelle bei Ziffernanzeige (Kennbuchstabe S) ausgeführt werden.

Hintergrund der Skalen der Schiene und des Nonius:

- Kennzahl 1 = Strichskale und Nonius unbehandelt
- Kennzahl 2 = Strichskale und Nonius matt verchromt
- Kennzahl 3 = Strichskale matt verchromt
- Kennzahl 4 = Nonius matt verchromt

7 Anforderungen

7.1 Fehlergrenzen

Bezugstemperatur: 20 °C nach DIN 102

Zur Angabe von Fehlergrenzen siehe auch DIN 1319 Teil 3.

Die Fehlergrenzen G richten sich nach der Meßlänge l und werden entsprechend den nachstehenden Gleichungen bestimmt, wobei die Werte nach DIN 1333 Teil 2 auf eine Rundestelle von 0,01 mm zu runden sind.

Hieraus ergibt sich, daß die Fehlergrenzen immer größer sein müssen als der Ziffernschrittwert bzw. Nonius- oder Skalenteilungswert. Das gilt besonders für große Meßlängen (siehe Abschnitt 10, Anwendungshinweise).

Die Gleichungen gelten ohne Richtungswechsel der Meßkraft. Für Messungen mit Richtungswechseln und für Messungen mit der Tiefenmeßstange erhöhen sich die Werte um 20 μm .

Meßschieber mit Skalenanzeige (Nonius und Rundskale) für Skalenteilungswerte bzw. Noniuswerte 0,1 und 0,05 mm:

$$G = \left(20 + \frac{l}{10 \text{ mm}} \right) \mu\text{m}$$
$$\geq 50 \mu\text{m}$$

Meßschieber mit Skalenteilungswert bzw. Noniuswert 0,02 mm und für Meßschieber mit Ziffernanzeige:

$$G = \left(22 + \frac{l}{50 \text{ mm}} \right) \mu\text{m}$$

Für ausgewählte Meßlängen sind die Werte in der Tabelle 2 enthalten.

7.2 Schieber

Ist der Schieber mit einer Feststellschraube oder Klemmeinrichtung versehen, so darf sich beim Feststellen das eingestellte Maß nicht verändern.

Bei Meßschiebern mit Ziffernanzeige darf sich der angezeigte Wert um einen Ziffernschrittwert ändern.

7.3 Meßschenkel

Die für die Anwendung wesentlichen Maße der Meßschenkel sind in Tabelle 1 festgelegt.

7.4 Reibungskraft

Der Schieber muß sich über die ganze Schienenlänge zügig bewegen lassen.

7.5 Werkstoff

St = unlegierter Stahl } Sorte nach Wahl
nrSt = nichtrostender Stahl } des Herstellers

Härte der Meßflächen

- bei unlegiertem Stahl: Vickershärte mindestens 700 HV 5 (\approx Rockwellhärte \approx 59 HRC),
- bei nichtrostendem Stahl: Vickershärte mindestens 575 HV 5 (\approx Rockwellhärte \approx 53 HRC).

Tabelle 2. Fehlergrenzen G

Zu messende Länge <i>l</i>	Fehlergrenzen G ¹⁾ in µm		
	Skalenteilungswert bzw. Noniuswert		Ziffernschrittswert
	0,1 und 0,05	0,02	0,01
50	50	20	20
100			
200			
300			
400	60	30	30
500	70		
600	80		
700	90		
800	100	40	40
900	110		
1000	120		
1200	140		
1400	160	50	-
1600	180		
1800	200	60	-
2000	220		

1) Der Normalfall in der praktischen Meßtechnik sind symmetrische Fehlergrenzen. Für diese wird nur ein einziger Wert angegeben. Die früher übliche Angabe von Fehlergrenzen mit dem Vorzeichen ± wird nicht empfohlen.

7.6 Meßschieber mit Skalenanzeige

7.6.1 Langskale

Der Skalenteilungswert der Teilung auf der Schiene bei Meßschiebern mit Nonius muß 1 mm betragen. Die Skale muß um mindestens eine Noniuslänge länger sein als die Meßlänge *l* des Meßschiebers.

Bei Meßschiebern mit Rundskalen darf der Skalenteilungswert auf der Schiene größer sein als 1 mm.

Die Teilstriche der Skale und des Nonius müssen randscharf und senkrecht zur Führungsfläche sein.

Tabelle 3. Teilstrichbreite

Meßspanne		Teilstrichbreite ¹⁾
über	bis	
	200	0,08 bis 0,12
200	300	0,1 bis 0,15
300	2000	0,1 bis 0,2

1) Toleranz der Teilstrichbreite für Langskalen und Nonien an ein und demselben Meßschieber: 30 µm.

Der Abstand zwischen der Skale der Schiene und der Kante, der mit Teilstrichen versehenen schrägen Fläche des Nonius darf 0,3 mm nicht überschreiten (siehe Bild 9).

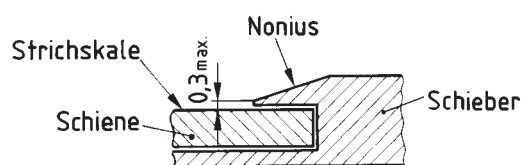


Bild 9. Abstand Langskale/Nonius

Bei Meßschiebern mit parallaxfreier Ablesung liegen die Skalen der Schiene und des Nonius in derselben Ebene (siehe Bild 10). Hierbei darf der Abstand zwischen Schieber und Schiene 0,03 mm nicht überschreiten.

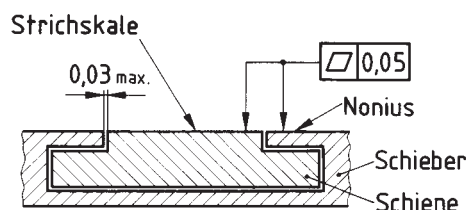


Bild 10. Abstand der Skalen bei Meßschiebern mit parallaxfreier Ablesung

7.6.2 Rundskale

Ausführung nach DIN 878

7.7 Meßschieber mit Ziffernanzeige

7.7.1 Verfahrensgeschwindigkeit

Die maximale Verfahrensgeschwindigkeit des Schiebers muß vom Hersteller angegeben werden; sie muß jedoch mindestens 0,5 m/s betragen.

7.7.2 Fehlermeldung

Die Ziffernanzeige muß mit einer geeigneten Einrichtung zur Meldung von Bedien- und Systemfehlern versehen sein.

Beispiel:

Melden der Überschreitung der maximalen Verfahrensgeschwindigkeit oder nicht ausreichender Stromversorgung.

7.7.3 Schnittstelle

Bei Ausführung mit einer Schnittstelle muß diese einer DIN-Norm entsprechen, z.B. nach DIN 66 348 Teil 1. Diese Schnittstelle darf sich auch am Ausgang eines Interfaces befinden.

8 Prüfung

8.1 Fehlergrenzen

Die Einhaltung der Fehlergrenzen wird mit Parallelendmaßen nach DIN 861 Teil 1 und Einstellringen nach DIN 2250 Teil 2 geprüft. Dabei gehen die Abweichungen von der Ebenheit und Parallelität der Meßflächen in das Meßergebnis ein.

Es ist zweckmäßig, die Meßschieber mit Ziffernanzeige vor der Prüfung bei zusammengeschobenen Meßschenkeln auf Null zu stellen. Sie können aber auch an beliebiger Bezugsstelle auf Null gestellt werden, da die Gleichungen nach Abschnitt 7 sowohl für positive als auch für negative Richtungen gelten. Gemessen wird jeweils an beliebiger Stelle der Meßflächen bei gleicher Meßkraft am Schieber. Ferner ist an mehreren über den Meßbereich verteilten Stellen zu prüfen, und zwar derart, daß bei den Einzelmessungen verschiedene Ziffern der Anzeige beteiligt sind.

8.2 Teilstrichbreite

Die Teilstrichbreite wird mit optischen Meßgeräten geprüft.

9 Kennzeichnung

Name oder Zeichen des Herstellers

Meßschieber, die den Anforderungen dieser Norm genügen, dürfen auf dem Meßschieber mit dem **DIN**-Verbandszeichen gekennzeichnet werden.

10 Anwendungshinweise

Der Meßschieber (Ausnahme Meßschieber zum Messen von Tiefenmaßen der Form C) entspricht nicht dem Abbeschen Grundsatz. Spiel im Lauf des Schiebers und starkes Andrücken des beweglichen Meßschenkels an den Prüfgegenstand bewirken ein Abkippen des Schiebers. Dadurch entstehen Winkelabweichungen, die den Meßwert und die Meßunsicherheit beeinflussen. Um diesen Einflusseffekt klein zu halten, soll der Prüfgegenstand nahe an der Schiene an den Meßflächen des Meßschiebers anliegen.

Es wurde eine längenabhängige Fehlergrenze eingeführt, die besonders für große Meßlängen realistischer ist als ein konstanter Wert für die Fehlergrenze. Insbesondere Temperatureinflüsse und Verformungen bewirken einen starken längenabhängigen Einfluß. Daraus ergibt sich, daß die kleinste erreichbare Meßunsicherheit größer ist, als man aus dem kleinsten angezeigten mm-Bruchteil schließen kann. Das muß bei der Beurteilung der letzten mm-Bruchteile des Meßergebnisses berücksichtigt werden.

Die Meßunsicherheit kann durch Kalibrierung verkleinert werden, indem die Messungen gegen Vergleichsnormale (z. B. Parallelendmaße nach DIN 861 Teil 1 für Außenmaße bzw. Einstellringe nach DIN 2250 Teil 2 für Innenmaße) durchgeführt werden.

Bei Meßschiebern mit Ziffernanzeige ist darauf zu achten, daß durch Umgebungseinflüsse, wie z. B. Magnetfelder, elektrische Felder oder Nässe, die Funktion des Meßgerätes gestört oder elektronische Bauelemente zerstört werden können.

Zitierte Normen

DIN 102	Bezugstemperatur der Meßzeuge und Werkzeuge
DIN 861 Teil 1	Parallelendmaße; Begriffe, Anforderungen, Prüfung
DIN 878	Meßuhren
DIN 1319 Teil 1	Grundbegriffe der Meßtechnik; Allgemeine Grundbegriffe
DIN 1319 Teil 2	Grundbegriffe der Meßtechnik; Begriffe für die Anwendung von Meßgeräten
DIN 1319 Teil 3	Grundbegriffe der Meßtechnik; Begriffe für die Meßunsicherheit und für die Beurteilung von Meßgeräten und Meßeinrichtungen
DIN 1319 Teil 4	Grundbegriffe der Meßtechnik; Behandlung von Unsicherheiten bei der Auswertung von Messungen
DIN 1333 Teil 2	Zahlenangaben; Runden
DIN 2250 Teil 2	Gutlehringe und Einstellringe von 1 bis 315 mm Nenndurchmesser für die Feinwerktechnik
DIN 2257 Teil 1	Begriffe der Längenprüftechnik; Einheiten, Tätigkeiten, Prüfmittel; Meßtechnische Begriffe
DIN 2257 Teil 2	Begriffe der Längenprüftechnik; Fehler und Unsicherheiten beim Messen
DIN 7168 Teil 1	Allgemeintoleranzen; Längen- und Winkelmaße
DIN 66 348 Teil 1	Schnittstellen und Steuerungsverfahren für die serielle Meßdatenübermittlung; Start-Stop-Übertragung, Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Frühere Ausgaben

DIN 862: 12.29x, 12.60, 03.79

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe März 1979 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Meßschieber mit Ziffernanzeige, Ziffernschritt看wert 0,01 mm aufgenommen.
- Meßschieber mit einem Skalenteilungswert bzw. Noniuswert von 0,02 mm ($\frac{1}{50}$ Nonius) aufgenommen.
- Für den Begriff „zulässige Abweichung der Anzeige“ wurden der Begriff „Fehlergrenzen“ sowie geänderte Werte hierfür eingeführt (siehe auch Erläuterungen).
- Formen D und E aufgenommen.
- Normbezeichnung aufgenommen.
- Abschnitt „Kennzeichnung“ aufgenommen.
- Angaben über die Behandlung des Hintergrundes der Skalen aufgenommen.
- Ebenheits-, Geradheits- und Parallelitätstoleranz der Meßflächen gestrichen (siehe Erläuterungen).

Erläuterungen

Diese Norm stimmt teilweise überein mit den Internationalen Normen

ISO 3599 – 1976

de: Meßschieber mit einem Noniuswert von 0,1 und 0,05 mm
 en: Vernier callipers reading to 0,1 and 0,05 mm
 fr: Pieds à coulisse à vernier au $\frac{1}{10}$ et au $\frac{1}{20}$ mm

ISO 6906 – 1984

de: Meßschieber mit einem Noniuswert von 0,02 mm
 en: Vernier callipers reading to 0,02 mm
 fr: Pieds à coulisse à vernier au $\frac{1}{50}$ mm

Folgende wesentliche Unterschiede zu vorgenannten Internationalen Normen sind zu beachten:

- a) ISO 3599 – 1976 begrenzt die Meßlänge auf 1000 mm, ISO 6906 – 1984 auf 500 mm.
- b) Anforderungen an Meßschieber mit Ziffernanzeige und Rundskala sind in den Normen ISO 3599 – 1976 und ISO 6906 – 1984 nicht enthalten.
- c) Meßschieber zum Messen von Tiefenmaßen sind in beiden ISO-Normen nicht enthalten.

In die vorliegende Norm wurden auf Wunsch der Hersteller Meßschieber mit einem Noniuswert von 0,02 mm ($\frac{1}{50}$ Nonius) aufgenommen.

Die jetzt festgelegten Fehlergrenzen entsprechen im wesentlichen den Anforderungen an Meßschieber mit $\frac{1}{50}$ Nonius der Norm DIN 862/12.29.

Für den Begriff „zulässige Abweichung der Anzeige“ wurde entsprechend der Norm DIN 1319 Teil 3 der Begriff „Fehlergrenzen“ eingeführt. Die Fehlergrenzen werden durch eine Konstante und einen längenabhängigen Anteil angegeben. Dadurch wird berücksichtigt, daß es einerseits einen bauartbedingten, nicht unterschreitbaren Wert für die Fehlergrenzen gibt, andererseits aber auch Abweichungseinflüsse vorhanden sind, die längenproportional sind (z. B. Krümmung der Schiene).

Für Meßschieber mit Skalenteilungs- bzw. Noniuswerten von 0,1 und 0,05 mm wurde der kleinste Wert für die Fehlergrenze auf 50 μm (Skalenteilungswert 0,05 mm) festgelegt, weil der Wert von 40 μm aus der Tabelle 3 in DIN 862/03.79 bei diesen Geräten nicht ablesbar ist.

Es wurde auf verschiedene Toleranzfestlegungen verzichtet, wie z. B. Ebenheits-, Geradheits- und Parallelitätstoleranz der Meßflächen. Der zuständige Ausschuß war der Ansicht, daß der Hersteller dafür zu sorgen hat, daß die Fehlergrenzen nicht überschritten werden. Die konstruktive Lösung sollte nicht Gegenstand der Norm sein.

Für die Bezeichnung der Meßschieber mit einer Buchstaben-Zahlen-Kombination wurde eine neue Systematik eingeführt. Die neuen Kennbuchstaben stehen nicht im Widerspruch zu denen der Norm DIN 862/03.79. Da in der alten Ausgabe aber das Kurzzeichen B3 für Meßschieber mit Nonius mit Feinstelleinrichtung verwendet worden ist, konnte für die Ziffernanzeige nicht die Kennziffer 3 verwendet werden. Die Ziffernanzeige erhielt die Kennziffer 4. Die Feinstelleinrichtung wird nicht mehr als Bauform geführt, sondern ist mit allen Bauformen kombinierbar (Kennbuchstabe F). In der Systematik fehlt daher die Kennziffer 3.

Internationale Patentklassifikation

G 01 B 3/20