

Prüfen geometrischer Größen
Meßschrauben
 Teil 1: Bügelmeßschrauben, Normalausführung
 Begriffe, Anforderungen, Prüfung

DIN
863-1

ICS 01.040.17; 17.040.30

Ersatz für
Ausgabe Oktober 1983

Verification of geometrical parameters — Micrometers — Part 1: Standard design micrometers callipers for external measurement — Concepts, requirements, testing

Vérification de grandeurs géométriques — Micromètres — Partie 1: Micromètres d'extérieur à vis en exécution normale — Notions, exigences, contrôle

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Technische Grundlagen (NATG), Fachbereich C: Geometrische Produktspezifikation und -prüfung, Unterausschuß NATG-C.2.7 „Eindimensionale Längenprüftechnik“, erarbeitet. Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 3611 : 1978, siehe Anhang B.

DIN 863 „Prüfen geometrischer Größen — Meßschrauben“ besteht aus:

- Teil 1: Bügelmeßschrauben, Normalausführung — Begriffe, Anforderungen, Prüfung
- Teil 2: Einbaumeßschrauben, Tiefenmeßschrauben — Begriffe, Anforderungen, Prüfung
- Teil 3: Bügelmeßschrauben, Sonderausführungen — Konstruktionsmerkmale, Anforderungen, Prüfung
- Teil 4: Innenmeßschrauben — Begriffe, Anforderungen, Prüfung

Die Anhänge A und B dienen nur der Information.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe Oktober 1983 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Titel der Norm wurde ergänzt.
- b) Die Merkmale „Fehlergrenze G “ und „Fehlergrenze des Meßelementes G_{Me} “ wurden anstelle der bisher üblichen Merkmale „Abweichungsspanne der Anzeige f_{max} “ bzw. „Abweichungsspanne des Meßelementes f_{me} “ eingeführt.
- c) Die Fußnote 1 der Tabelle 1 wurde neu formuliert.
- d) Das Bild 3 wurde neu erstellt.
- e) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 863: 1925-04, 1928-04, 1956-02

DIN 863-1: 1977-11, 1983-10

Fortsetzung Seite 2 bis 6

Normenausschuß Technische Grundlagen (NATG) — Geometrische Produktspezifikation und -prüfung —
 im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Bügelmeßschrauben in Normalausführung (N) für Maße bis 500 mm mit einem Skalenteilungswert bzw. Ziffernschrittweite von 0,01 mm und einer jeweiligen maximalen Meßspanne von 25 mm. Sie legt die wichtigsten maßlichen, funktionellen und qualitativen Eigenschaften von Bügelmeßschrauben und deren Prüfung fest.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 102

Bezugstemperatur der Meßzeuge und Werkstücke

DIN 1319-1

Grundlagen der Meßtechnik — Teil 1: Grundbegriffe

DIN 1319-2

Grundbegriffe der Meßtechnik — Teil 2: Begriffe für die Anwendung von Meßgeräten

DIN 2257-1

Begriffe der Längenprüftechnik — Teil 1: Einheiten, Tätigkeiten, Prüfmittel, Meßtechnische Begriffe

DIN EN ISO 3650

Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Längennormale — Parallelendmaße (ISO 3650 : 1997); Deutsche Fassung EN ISO 3650 : 1998

[1] Internationales Wörterbuch der Metrologie (VIM); Zu beziehen durch: Beuth Verlag GmbH, Best.-Nr 13086, ISBN 3-410-13086-1

3 Begriffe, Benennungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in DIN 1319-1, DIN 1319-2, DIN 2257-1, im VIM [1] — „Internationales Wörterbuch der Metrologie“ — und die im folgenden angegebenen Begriffe:

3.1.1

Fehlergrenze

G

Für eine Bügelmeßschraube durch diese Norm zugelassener Extremwert für eine Meßabweichung (vergleiche VIM, 5.21 [1]).

3.1.2

Fehlergrenze des Meßelementes

G_{Me}

Für eine Bügelmeßschraube durch diese Norm zugelassener Extremwert für eine Meßabweichung, wobei die Einflüsse von Meßamboß und Bügel ausgeschaltet sind (siehe Bild 3).

3.2 Benennungen

Die Bügelmeßschrauben brauchen der bildlichen Darstellung nicht zu entsprechen (siehe Bild 1).

4 Bezeichnung

Bezeichnung einer Bügelmeßschraube in Normalausführung (N) mit einem Meßbereich von 25 mm bis 50 mm (25–50), die den Anforderungen dieser Norm entspricht:

Meßschraube DIN 863 – N 25 – 50

5 Anforderungen

5.1 Fehlergrenzen, Toleranzen

Die in Tabelle 1 angegebenen Werte dürfen nicht überschritten werden.

Die Fehlergrenze G muß bei Einstellung der Anzeige an beliebiger Stelle des Meßbereiches eingehalten werden.

ANMERKUNG: Eine mögliche Verdopplung der zulässigen Abweichung durch die Einführung der Fehlergrenze wird dadurch ausgeschlossen, daß die Einstellung der Anzeige an beliebiger Stelle des Meßbereiches und somit auch an einem Extremwert zulässig ist.

Über die Meßspanne von 25 mm darf die Fehlergrenze des Meßelementes G_{Me} von $3\ \mu\text{m}$ nicht überschritten werden.

Die Fehlergrenze des Meßelementes G_{Me} enthält die Abweichungen, die von der Meßspindel und ihrer Führung und durch die Anzeigeeinrichtung verursacht werden.

Unter einer durch die Kupplung aufgebrachten Meßkraft gelten die in Tabelle 1 angegebenen Parallelitätstoleranzen.

5.2 Bügel

Die Form des Bügels muß die Messung eines Zylinders vom Durchmesser entsprechend dem oberen Wert des jeweils geltenden Meßbereiches zulassen. Der Bügel muß so steif sein, daß durch die zwischen den Meßflächen wirkende Meßkraft von 10 N die in Tabelle 1 angegebenen Werte für die Aufbiegung nicht überschritten werden.

Der Bügel sollte eine Isolierung tragen, um die Übertragung von Körperwärme zu verringern.

5.3 Meßspindel und Meßamboß

Der Durchmesser des zylindrischen Teiles der Meßspindel sollte 6,5 mm, 7,5 mm oder 8 mm betragen.

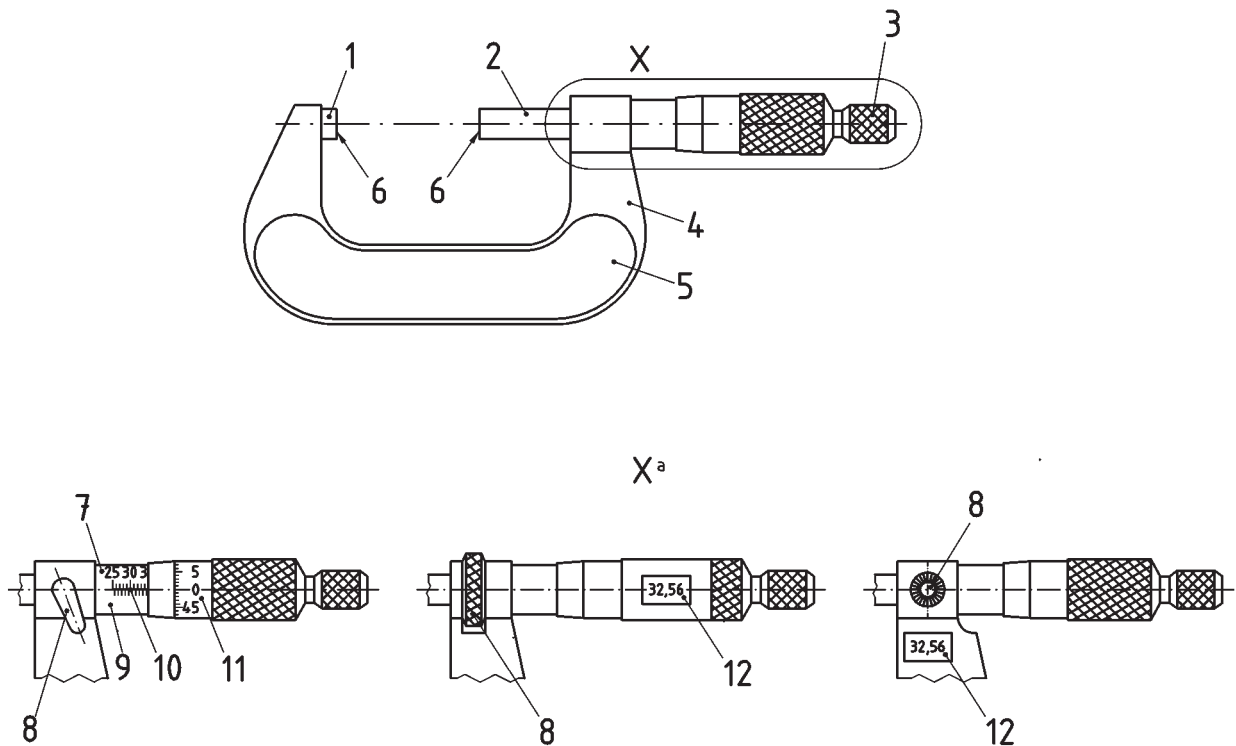
Die Steigung der Meßspindel sollte 0,5 mm oder 1 mm betragen. Zwischen Spindel- und Muttergewinde darf kein merkbares Spiel vorhanden sein. Über die gesamte Meßspanne sollte das Muttergewinde voll im Eingriff sein. Der zylindrische Teil der Meßspindel sollte sich in seiner Führung leicht, aber ohne merkbares Spiel drehen lassen.

Der Meßamboß muß mindestens 3 mm am Bügel vortreten, ebenso die Meßspindel bei Anzeige des Endwertes des Meßbereiches.

5.4 Meßflächen

Die Meßflächen müssen geläppt und sollten nicht scharfkantig sein.

Die Ebenheitstoleranz der geläppten Meßflächen beträgt $0,6\ \mu\text{m}$. Wird zur Prüfung der Ebenheit eine Planglasplatte angewendet, dann dürfen nicht mehr als zwei Interferenzringe bzw. -streifen gleicher Farbe auf einer Meßfläche sichtbar sein.



Spindelfeststelleinrichtung und Anzeige nach Wahl des Herstellers

- 1 Meßamboß
- 2 Meßspindel
- 3 Schnelltrieb¹⁾
- 4 Bügel
- 5 Isolierung
- 6 Meßflächen
- 7 Skalenanzeige
- 8 Spindelfeststelleinrichtung
- 9 Skalenhülse
- 10 Bezugslinie
- 11 Skalentrommel¹⁾
- 12 Ziffernanzeige
- ^a Einzelheit X (oder wahlweise Ausführung)

Bild 1: Bügelmeßschraube

Härte der Meßflächen:

- bei unlegiertem Stahl mindestens 760 HV 1,
- bei nichtrostendem Stahl mindestens 575 HV 5.

5.5 Spindelfeststelleinrichtung

Die Spindelfeststelleinrichtung sollte so beschaffen sein, daß sie die Meßspindel festsetzt, ohne dabei den Abstand der Meßflächen um mehr als 2 µm zu verändern und ohne daß die Parallelitätstoleranz der Meßflächen überschritten wird.

5.6 Kupplung (Ratsche)

Die Meßspindel wird über eine Kupplung angetrieben. Die durch die Kupplung auf die Meßflächen aufgebraachte Meßkraft muß zwischen 5 N und 10 N liegen.

5.7 Skalenanzeige

5.7.1 Skalentrommel

Die Skalentrommel sollte eine Skale mit 50 oder 100 Skalenteilen mit einem Skalenteilungswert von 0,01 mm haben. Die Teilstriche müssen randscharf sein; der Teilstrichabstand (Abstand der Mitten benachbarter Teilstriche) darf nicht kleiner als 0,8 mm, die Teilstrichbreite nicht kleiner als 0,08 mm und nicht größer als 0,2 mm sein. Ist die Skalentrommel abgeschrägt, dann sollte der Winkel 10° bis 20° betragen (siehe Bild 2).

Der Abstand zwischen der Skalenhülse und der Kante der Skalentrommel darf 0,3 mm nicht überschreiten (siehe Bild 2).

¹⁾ Die Kupplung (Ratsche) kann wahlweise in den hinteren Teil der Skalentrommel oder in den Schnelltrieb eingebaut sein.

Tabelle 1: Fehlergrenzen, Parallelitätstoleranzen und maximal zulässige Aufbiegung des Bügels

Meßbereich mm	Fehlergrenze $G^{1)}$ μm	Parallelitätstoleranz der Meßflächen bei einer Meßkraft nach 5.5		Maximal zulässige Auf- biegung des Bügels bei einer Meßkraft von 10 N μm
		Anzahl der Interferenzringe oder -streifen	μm	
0 bis 25	4	6	2	2
25 bis 50	4	6	2	2
50 bis 75	5	10	3	3
75 bis 100	5	10	3	3
100 bis 125	6	—	3	4
125 bis 150	6	—	3	5
150 bis 175	7	—	4	6
175 bis 200	7	—	4	6
200 bis 225	8	—	4	7
225 bis 250	8	—	4	8
250 bis 275	9	—	5	8
275 bis 300	9	—	5	9
300 bis 325	10	—	5	10
325 bis 350	10	—	5	10
350 bis 375	11	—	6	11
375 bis 400	11	—	6	12
400 bis 425	12	—	6	12
425 bis 450	12	—	6	13
450 bis 475	13	—	7	14
475 bis 500	13	—	7	15

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 \pm wird nicht empfohlen. Die Fehlergrenzen enthalten die Abweichungen des Meßelementes, Ebenheits- und Parallelitätsabweichungen der Meßflächen und Abweichungen, die von der Aufbiegung des Bügels herrühren.

5.7.2 Skalenhülse

Die Breite der Bezugslinie und der Teilstriche auf der Skalenhülse darf sich um nicht mehr als $30\mu\text{m}$ von der Breite der Teilstriche auf der Skalentrommel unterscheiden.

Bei Meßschrauben mit Spindeln von $0,5\text{mm}$ Steigung müssen sich die $0,5\text{-mm}$ -Teilstriche deutlich von den 1-mm -Teilstrichen unterscheiden, und zwar durch Anordnung der Teilstriche oberhalb und unterhalb der Bezugslinie.

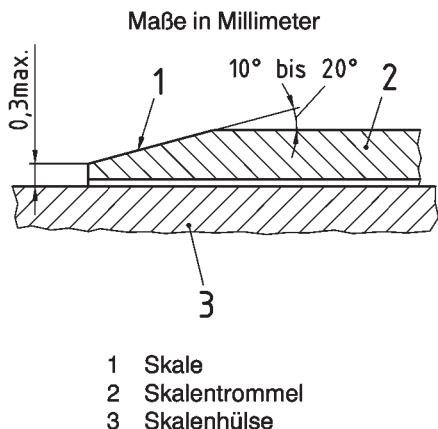


Bild 2: Anordnung von Skalenhülse und Skalentrommel

5.8 Ziffernanzeige

Die Konstruktion für die Ziffernanzeige muß so ausgeführt sein, daß der Meßwert in jeder beliebigen Meßspindelstellung eindeutig angezeigt wird.

5.9 Einstelleinrichtungen

Jede Bügelmeßschraube muß eine Einrichtung zur Einstellung der Anzeige und eine Einrichtung zum Ausgleich der Abnutzung zwischen Spindel- und Muttergewinde haben.

Einstelleinrichtungen sollten vom Anwender selbst bedient werden können.

5.10 Einstellung der Anzeige

Bügelmeßschrauben werden vom Hersteller am Anfangs- oder Endwert des Meßbereiches eingestellt. Bei Bügelmeßschrauben, deren Meßwert sich je nach Gebrauchslage ändert, muß der Hersteller die Bügelmeßschraube in waagerechter Lage einstellen oder die Lage angeben, in der die Einstellung durchgeführt wurde.

5.11 Einstellmaße

Toleranzklasse für Einstellmaße: js 2

5.12 Werkstoff

Nach Wahl des Herstellers:

- a) Bügel: Stahl, schmiedbares Gußeisen (Temperguß) oder gleichwertige Werkstoffe;

- b) Meßspindel und -amboß: Legierter Werkzeugstahl oder gleichwertiger Werkstoff. Die Meßflächen dürfen auch aus Hartmetall oder entsprechend harten Werkstoffen bestehen.

5.13 Referenztemperatur

20 °C nach DIN 102

6 Prüfung

6.1 Fehlergrenze G

Die Einhaltung der Fehlergrenze G kann mit Parallelendmaßen der Toleranzklasse 1 nach DIN EN ISO 3650 geprüft werden.

Es sollten Endmaße oder Endmaßkombinationen ausgewählt werden, die es erlauben, die Meßspindel sowohl an Stellen, die ein ganzzahliges Vielfaches der Nennsteigung betragen, als auch an dazwischenliegenden Stellen zu prüfen. Es sind z. B. folgende Endmaßlängen geeignet: 2,5; 5,1; 7,7; 10,3; 12,9; 15,0; 17,6; 20,2; 22,8 und 25 mm.

Bei der Prüfung mit diesen Endmaßen ergeben sich für verschiedene Drehwinkel Meßwerte, mit denen auch eventuell vorhandene periodische Abweichungen erfaßbar sind.

Bei Bügelmeßschrauben, deren Anfangswert des Meßbereiches größer als Null ist, können die Abweichungen der Anzeige ebenfalls mit den oben genannten Endmaßen ermittelt werden, und zwar in Verbindung mit einem Endmaß oder einer Endmaßkombination mit der Länge des Anfangswertes des Meßbereiches.

6.2 Fehlergrenze des Meßelementes G_{Me}

An Bügelmeßschrauben wird das Meßelement nicht allein benutzt. Auf die Prüfung von G_{Me} kann daher verzichtet werden.

6.3 Ebenheitsabweichung der Meßflächen

Die Ebenheitsabweichung der Meßflächen wird mit einer Planglasplatte ermittelt, die so auszurichten ist, daß die Anzahl der Interferenzstreifen möglichst klein wird oder Ringe auftreten.

Eine Randzone von 0,4 mm bleibt bei der Prüfung unberücksichtigt.

6.4 Parallelitätsabweichung der Meßflächen

Die Parallelitätsabweichung der Meßflächen von Bügelmeßschrauben mit Meßbereichen von 0 mm bis 25 mm, 25 mm bis 50 mm, 50 mm bis 75 mm und 75 mm bis 100 mm kann durch Anwendung von drei oder vier planparallelen Prüfgläsern ermittelt werden, deren Längen um ungefähr ein Drittel bzw. ein Viertel der Spindelsteigung differieren, so daß die Prüfung an drei bzw. vier Stellen einer vollen Umdrehung der Spindel ausgeführt werden kann. Das planparallele Prüfglas sollte unter Anwendung der Kupplung an die Meßflächen angelegt werden. Durch vorsichtiges Verschieben des Prüfglases zwischen den Meßflächen wird die kleinste Anzahl der Interferenzringe oder -streifen auf einer Meßfläche eingestellt und gezählt, und anschließend wird die Anzahl der Interferenzringe oder -streifen auf der gegenüberliegenden Meßfläche dazugezählt. Die Summe der Interferenzringe oder -streifen beider Meßflächen darf die in Tabelle 1 angegebene Anzahl der Interferenzringe oder -streifen nicht überschreiten.

Die Prüfung der Parallelität der Meßflächen darf auch mit anderen Mitteln durchgeführt werden, z. B. Autokollimationsfernrohr, wobei der fehlende Einfluß der Meßkraft zu berücksichtigen ist. Dieses Verfahren wird vorwiegend bei Bügelmeßschrauben mit Anfangswerten des Meßbereiches über 100 mm angewendet werden.

Eine Randzone von 0,4 mm bleibt bei der Prüfung unberücksichtigt.

6.5 Aufbiegung

Zur Prüfung der Aufbiegung wird der Bügel in unmittelbarer Nähe des Meßambosses aufgehängt und neben der Meßspindel mit einer Kraft von 100 N belastet. Der Unterschied der Anzeige gegenüber dem unbelasteten Zustand wird auf 10 N umgerechnet.

7 Beschriftung

Bügelmeßschrauben, die dieser Norm entsprechen, müssen leserlich und dauerhaft beschriftet sein, und zwar mit dem

- Skalenteilungswert bzw. Ziffernschrittwert,
- Meßbereich,
- Zeichen oder Namen des Herstellers.

Auf der Bügelmeßschraube sollte eine geeignete Fläche für zusätzliche Beschriftung vorhanden sein.

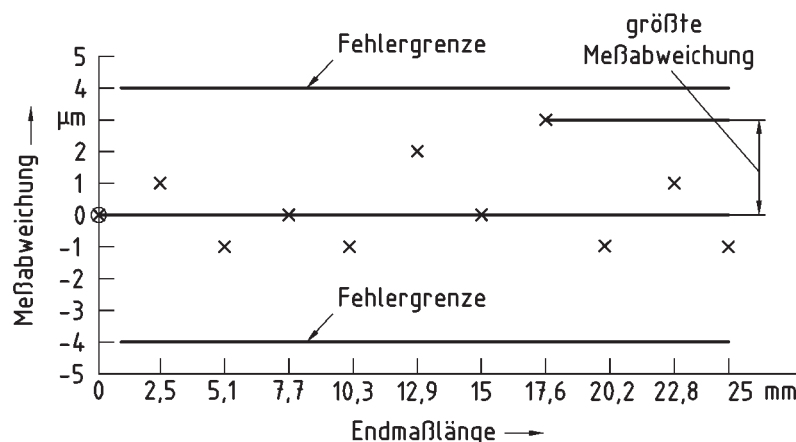


Bild 3: Diagramm der Meßabweichungen einer Bügelmeßschraube mit Meßbereich von 0 mm bis 25 mm, die am Anfangswert des Meßbereiches eingestellt wurde

Anhang A (informativ)

Anwendungshinweise

A.1 Um möglichst zuverlässige Meßwerte zu erhalten, sollte beim Messen die Meßspindel ohne Schwung mit Hilfe der Kupplung gedreht werden.

A.2 Um Einflüsse durch übertragene Handwärme zu verringern, sollte die Bügelmeßschraube möglichst an der Isolierung gehalten werden.

A.3 In periodischen Zeitabständen — entsprechend der Einsatzhäufigkeit und den Einsatzbedingungen — sollte die Bügelmeßschraube einer Prüfung unterzogen werden, um Abnutzungserscheinungen oder Funktionsstörungen zu erkennen.

Ruckweise Bewegungen der Meßspindel deuten auf Schmutz im Gewinde hin, Schwergängigkeit der Meßspindel kann außerdem durch Koaxialitätsabweichung von Muttergewinde und dem zylindrischen Führungsteil im Meßbügel verursacht werden. Abwechselndes Klemmen und Leichtgehen der Meßspindel während der Drehung ist auf eine Verbiegung der Meßspindel und/oder Koaxialitätsabweichung von Skalentrommel und Skalenhülse (wodurch ein Schleifen am Umfang der Skalenhülse entsteht) zurückzuführen.

Anhang B (informativ)

Erläuterungen

Diese Norm stimmt inhaltlich teilweise überein mit der Internationalen Norm ISO 3611:

E: Micrometer callipers for external measurement

F: Micromètres d'extérieur

D: Bügelmeßschrauben

Wichtige Abweichungen gegenüber der ISO-Norm:

- a) Die ISO-Norm legt nur Fehlergrenzen in Nullstellung der Meßspindel fest und gibt in einem Anhang A eine Tabelle über Fehlergrenzen an beliebiger Stelle des Meßbereiches an, die dann eingehalten werden können, wenn die Fehlergrenzen in Nullstellung der Meßspindel nicht überschritten sind. Es wurde jedoch nicht für zweckmäßig gehalten, die wichtigsten Anforderungen an Bügelmeßschrauben in einem Anhang festzulegen. Deshalb wurden die Fehlergrenzen an beliebiger Stelle des Meßbereiches in Tabelle 1 dieser Norm aufgenommen; die Fehlergrenzen in Nullstellung der Meßspindel wurden nicht übernommen.
- b) Die in der ISO-Norm angegebenen Parallelitätstoleranzen der Meßflächen bei einer Meßkraft von 10 N für Bügelmeßschrauben mit einem Anfangswert von 100 mm und größer wurden als zu groß angesehen und in der DIN-Norm verringert.
- c) Die in der ISO-Norm angegebene Vickershärte wurde auf mindestens 760 HV 1 erhöht, jedoch bei nichtrostendem Stahl auf 575 HV 5 reduziert, weil nichtrostender Stahl kaum höher härtbar ist.
- d) Die Ebenheitstoleranz der geläpften Meßflächen wurde gegenüber der ISO-Norm in der DIN-Norm verringert.

Diese Abweichungen berücksichtigen den Wunsch der deutschen Industrie nach höheren Anforderungen in dieser Norm gegenüber der ISO-Norm.