

Parallelendmaße

Begriffe, Anforderungen, Prüfung

DIN
861
Teil 1

Gauge blocks; terms and definition, technical requirements, measurements

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Internationalen Norm ISO 3650-1978, siehe Erläuterungen.

Maße in mm

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	1	5.2.1 Endmaße mit Nennmaßen über 2,5 mm	4
2 Begriffe	1	5.2.2 Endmaße mit Nennmaßen bis 2,5 mm	4
2.1 Parallelendmaß	1	5.3 Toleranzen t_s für die Abweichungsspanne	4
2.2 Benennung der Flächen	2	5.4 Zulässige Abweichungen t_n vom Nennmaß an beliebiger Stelle	4
2.3 Länge l_n eines Endmaßes	2	5.5 Meßflächen	4
2.4 Mittenmaß l_m	2	5.6 Seitenflächen	4
2.5 Abweichung f_e von der Ebenheit	2	5.6.1 Ebenheitstoleranz	4
2.6 Abweichungsspanne f_s	2	5.6.2 Parallelitätstoleranz	4
2.7 Anschlagbarkeit	2	5.6.3 Rechtwinkligkeitstoleranz	4
3 Grundlagen der Messung	2	5.6.4 Kanten	4
3.1 Längeneinheit	2	6 Prüfung	6
3.2 Übertragung der Längeneinheit	3	6.1 Allgemeine Angaben	6
3.3 Bezugstemperatur und Normdruck	3	6.2 Interferenzmeßverfahren	6
3.4 Lagebedingungen	3	6.2.1 Gemessene Länge	6
4 Maße, Werkstoffeigenschaften und Kennzeichnung	3	6.2.2 Anschlagplatte	6
4.1 Maße	3	6.2.3 Anschlagprüfung	6
4.2 Werkstoffeigenschaften	3	6.2.4 Korrekturen	6
4.2.1 Werkstoff	3	6.2.5 Kalibrierschein	6
4.2.2 Längenausdehnungskoeffizient	3	6.3 Unterschiedsmessung	6
4.2.3 Härte	3	6.3.1 Gemessene Länge	6
4.2.4 Maßbeständigkeit	3	6.3.2 Durchführung der Messung	6
4.3 Kennzeichnung	3	6.3.3 Korrekturen	7
5 Genauigkeitsanforderungen	4	6.3.4 Kalibrierschein	7
5.1 Allgemeine Angaben	4	7 Berechnungsgrundlagen für die Tabelle 4	7
5.2 Ebenheitstoleranz t_e	4		

1 Geltungsbereich

Diese Norm legt die wichtigsten maßlichen und qualitativen Eigenschaften von Parallelendmaßen mit rechteckigem Querschnitt und einem Nennmaß l_n im Bereich von 0,5 bis 1000 mm fest.

Die zulässigen Abweichungen und Toleranzen werden für die vier Genauigkeitsgrade 00, 0, 1, 2 und den Kalibriergrad K angegeben.

2 Begriffe

2.1 Parallelendmaß

Das Parallelendmaß, im folgenden Endmaß genannt, ist eine Maßverkörperung der Länge in der Form eines Quaders aus verschleißfestem Werkstoff mit zwei ebenen, zueinander parallelen Meßflächen.

Die Meßflächen müssen von solcher Oberflächenbeschaffenheit sein, daß sie an Meßflächen anderer Endmaße zur Bildung von Kombinationen oder an entsprechende Flächen von Anschlagplatten zur fundamentalen Längenmessung angeschoben werden können (siehe Abschnitt 2.7).

Fortsetzung Seite 2 bis 7
Erläuterungen Seite 7 und 8

2.2 Benennung der Flächen

Siehe Bild 1.

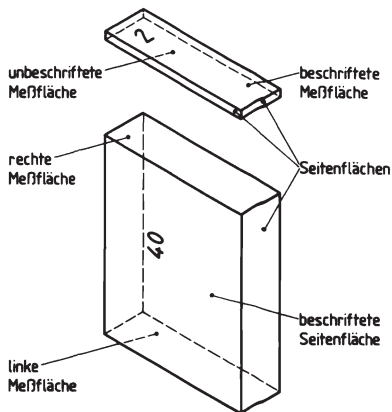


Bild 1. Benennung der Flächen

2.3 Länge l_b eines Endmaßes

Die Länge l_b eines Endmaßes an beliebiger Stelle ist der senkrechte Abstand eines bestimmten, ausgewählten Punktes der freien Meßfläche von der ebenen Fläche einer Anschubplatte aus gleichem Werkstoff und von gleicher Oberflächenbeschaffenheit, auf der das Endmaß angeschoben ist (siehe Abschnitt 2.7 und Bild 2).

In dem Begriff der Länge l_b eines Endmaßes ist der Einfluß eines Anschubs enthalten.

2.4 Mittenmaß l_m

Das Mittenmaß l_m ist die Länge eines Endmaßes nach Abschnitt 2.3 in der Mitte der freien Meßfläche (siehe Bild 2).

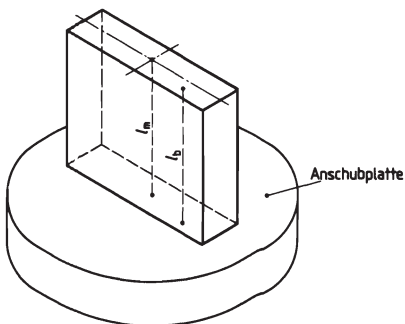


Bild 2. Länge l_b und Mittenmaß l_m eines Endmaßes, angeschoben auf eine Anschubplatte

2.5 Abweichung f_e von der Ebenheit

Die Abweichung f_e von der Ebenheit ist der kleinste Abstand zweier paralleler Ebenen, zwischen denen alle Punkte der Meßfläche liegen (siehe Bild 3).



Bild 3. Abweichung f_e von der Ebenheit

2.6 Abweichungsspanne f_s

Die Abweichungsspanne f_s der Länge l_b ist als Kombination der Abweichungen von Parallelität und Ebenheit die Differenz zwischen der größten Länge $l_{b \max}$ und der kleinsten Länge $l_{b \min}$. Sie ist gleich der Summe der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß l_m (siehe Bild 4).

$$\begin{aligned} f_s &= l_{b \max} - l_{b \min} \\ f_o &= l_{b \max} - l_m \\ f_u &= l_m - l_{b \min} \end{aligned}$$

zulässige Plus-
Abweichung
vom Nennmaß
Nennmaß
zulässige Minus-
Abweichung
vom Nennmaß

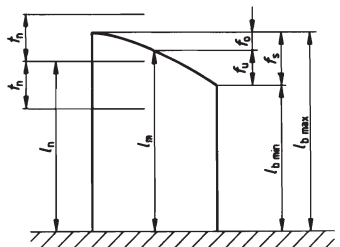


Bild 4. Abweichungsspanne f_s ; f_n siehe Abschnitt 5.4

2.7 Anschlebbbarkeit

Die Anschlebbbarkeit ist die Eigenschaft der Meßflächen von Endmaßen, an anderen Meßflächen oder an Flächen gleicher Oberflächenbeschaffenheit infolge molekularer Kräfte vollständig zu haften.

3 Grundlagen der Messung

3.1 Längeneinheit

Die Längeneinheit Meter ist das 1 650 763,73fache der Wellenlänge der vom Atom des Nuklids ^{86}Kr beim Übergang vom Zustand $5d_5$ zum Zustand $2p_{10}$ ausgesandten, sich im Vakuum ausbreitenden Strahlung (11. Generalkonferenz für Maß und Gewicht 1960; Gesetz über Einheiten im Meßwesen vom 2. Juli 1969; siehe Anhang A zu DIN 1301 Teil 1, Ausgabe Oktober 1978).

Die Längeneinheit wird durch die ^{86}Kr -Wellenlängennormal-Lampe (Engelhard-Lampe) realisiert. Als Sekundärnormale finden in der interferometrischen Längenmessung ^{114}Cd - und ^{198}Hg -Wellenlängennormal-Lampen sowie wellenlängenstabilisierte Laser Verwendung.

3.2 Übertragung der Längeneinheit

Die Längeneinheit wird auf ein Endmaß durch die Messung des Mittenmaßes mit dem Meßprinzip der Lichtinterferenz in einem direkten Meßverfahren übertragen (siehe DIN 1319 Teil 1). Eine Unterschiedsmessung überträgt die Länge eines bereits gemessenen Endmaßes auf ein anderes Endmaß (siehe Abschnitt 6.1).

3.3 Bezugstemperatur und Normdruck

Das Nennmaß und alle gemessenen Längen eines Endmaßes beziehen sich auf die Bezugstemperatur 20 °C (siehe DIN 102) und den Normdruck 101325 Pa = 1,01325 bar (siehe DIN 1343). Der Einfluß von Abweichungen vom Normdruck auf die Länge eines Endmaßes kann bei normalen atmosphärischen Bedingungen vernachlässigt werden.

3.4 Lagebedingungen

Die Länge eines Endmaßes bis einschließlich 100 mm Nennmaß bezieht sich auf die vertikale Lage mit horizontal liegenden Meßflächen.

Die Länge eines Endmaßes über 100 mm Nennmaß bezieht sich auf die horizontale Lage, bei der das Endmaß auf einer der schmalen Seitenflächen auf zwei Auflagen ohne zusätzliche Beanspruchung liegt, die im Abstand von je $0,211 \times \text{Nennmaß}$ vom Ende angeordnet sind. Das Gewicht einer Anschubplatte, die an eine der Meßflächen angeschoben ist, muß ausgeglichen werden.

Wird von diesen Lagebedingungen abgewichen, sind – falls erforderlich – Korrekturen vorzunehmen.

4 Maße, Werkstoffeigenschaften und Kennzeichnung

4.1 Maße

Die Maße des Querschnitts und ihre Abmaße sind in Tabelle 1 angegeben.

Endmaße mit Nennmaßen über 100 mm sind mit Verbinderbohrungen nach Bild 5 zu versehen.

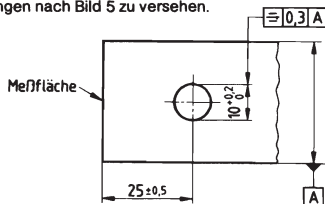


Bild 5. Maße für Verbinderbohrung

4.2 Werkstoffeigenschaften

4.2.1 Werkstoff

Endmaße sollen aus Stahl hergestellt sein, der Verschleißfestigkeit, anschiebbar polierte Meßflächen und Formbeständigkeit gewährleistet oder aus einem Werkstoff, der diese Anforderungen ebenfalls erfüllt.

4.2.2 Längenausdehnungskoeffizient

Der Längenausdehnungskoeffizient von Endmaßen aus Stahl im Temperaturbereich von 10 °C bis 30 °C soll $(11,5 \pm 1,0) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ betragen.

Bei anderen Werkstoffen hat der Hersteller den Längenausdehnungskoeffizienten anzugeben.

4.2.3 Härte

Die Meßflächen von Stahlendmaßen sollen eine Vickershärte von mindestens 800 HV haben.

4.2.4 Maßbeständigkeit

Die zulässigen Längenänderungen von Endmaßen je Jahr sind in Tabelle 2 angegeben. Sie gelten nur für Endmaße, die keinen außergewöhnlichen Temperaturen, Erschütterungen, Stößen, Magnetfeldern oder mechanischen Kräften ausgesetzt waren.

Tabelle 2. Maßbeständigkeit

Genauigkeitsgrad	Zulässige Abweichung je Jahr
00 0 K	$\pm (0,02 + 0,0005 \cdot l) \mu\text{m}$
1 2	$\pm (0,05 + 0,001 \cdot l) \mu\text{m}$
l = Nennmaß in mm	

4.3 Kennzeichnung

Endmaße müssen mit dem Nennmaß und dem Namen oder Zeichen des Herstellers in einer Schriftgröße von mindestens 1,5 mm dauerhaft gekennzeichnet sein. Endmaße unter 6 mm Nennmaß dürfen auf einer Meßfläche gekennzeichnet werden. In der Mitte der Meßfläche muß eine Fläche von $9 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$, und in den vier Ecken je eine Fläche von $2 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}$ von Kennzeichen freibleiben. Bei Endmaßen über 100 mm Nennmaß sind die Aufлагestellen in Abständen von $0,211 \times l_n$ von den Meßflächen zu kennzeichnen (siehe Abschnitt 3.4). Endmaße, für die ein Kalibrierschein (Prüfungsschein) ausgestellt wird, müssen eine eindeutige individuelle Identifizierungsnummer tragen. Alle anderen Endmaße, besonders die Endmaße der Genauigkeitsgrade 00 und 0, sollten ebenfalls identifizierbar sein.

Die Genauigkeitsgrade und der Kalibriergang sind durch folgende Kennzeichen auf dem Endmaß anzugeben:

Genauigkeitsgrad 00:	00
Genauigkeitsgrad 0:	0
Genauigkeitsgrad 1:	—
Genauigkeitsgrad 2:	—
Kalibriergang K:	K

Tabelle 1. Querschnittsmaße

Querschnitt	Nennmaßbereich	a		b	
		Maße	Abmaße	Maße	Abmaße
	0,5 bis 10,1	30	$+0$ $-0,03$	$+0$ $-0,02$	$+0$ $-0,02$
	über 10,1 bis 1000	35			