

ISO-Toleranzen und ISO-Passungen

Prüfung von Werkstück-Elementen mit zylindrischen und parallelen Paßflächen

DIN
7150
Teil 2

ISO systems of limits and fits; inspection of workpieces with cylindrical and parallel mating surfaces

Systèmes ISO de tolérances et d'ajustements; vérification de pièces à surface d'ajustage cylindrique et parallèle

Diese Norm stimmt sachlich überein mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Empfehlung R 1938-1971.

E: ISO-System of limits and fits
Part II: Inspection of plain workpieces

D: ISO-System für Toleranzen und Passungen;
Teil II: Prüfung von Werkstücken mit zylindrischen und parallelen Paßflächen

Diese ISO-Empfehlung ist die Fortsetzung der ISO/R 286-1962 – ISO-System für Toleranzen und Passungen;
Teil I: Grundlagen, Toleranzen und Abmaße

Im Titel und Inhalt der ISO-Empfehlung ist von der Prüfung von Werkstücken die Rede. Da jedoch durch die in dieser Norm beschriebene Lehrgang nur jeweils ein toleriertes Element eines Werkstückes geprüft wird, wird der Begriff Werkstückelement verwendet.

In dieser Norm wird vorwiegend auf Rundpassungen an Werkstückelementen Bezug genommen, jedoch gelten alle Festlegungen sinngemäß auch für Flachpassungen.

Diese Festlegungen für anzeigende Meßgeräte sind nicht vollständig in dieser Norm enthalten, da Angaben über Meßunsicherheiten und die damit zusammenhängenden statischen Rechengrößen in DIN 2257 Teil 2 enthalten sind.

Bei Lehren der Toleranzqualitäten 5 bis 8 fallen die bisher geltenden Abnutzungszugaben y oder y' für den Neuzustand weg. Diese Lehren mit eingeschränkter zulässiger Abnutzung erhalten zur Unterscheidung von der alten Ausführung die Kurzzeichen 5N bis 8N.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Geltungsbereich	2	3.7.2 Lehren mit kugelförmigen Prüfflächen	5
2 Allgemeine Angaben zur Prüfung	2	3.7.3 Zylindrische Lehrringe	6
2.1 Bezugstemperatur	2	3.7.4 Rachenlehren	6
2.2 Meßkraft	2	3.7.4.1 Arbeitsmaß einer Rachenlehre	6
2.3 Gut-Werkstück	2	3.7.4.2 Eigenmaß einer Rachenlehre	6
2.4 Prüfverfahren	3	3.7.4.3 Prüfung der Rachenlehre	6
2.4.1 Grenzlehrensystem	3	3.8 Verfahren zur Lehrenbenutzung	6
2.4.2 Anzeigende Meßgeräte	3	3.8.1 Bohrungslehren	6
2.4.3 Abnahme von Werkstücken	3	3.8.2 Wellenlehren	6
2.5 Überschreiten der Grenzmaße	4	3.9 Herstelltoleranzen und zulässige Abnutzung von Lehren	7
3 Lehren	4	3.9.1 Maßbuchstaben	7
3.1 Lehrenarten	4	3.9.2 Grenzlehren (Toleranz und Abnutzung)	7
3.1.1 Arbeitslehren	4	3.9.2.1 Lagen der Toleranzfelder und Abnutzungsgrenzen bezogen auf das Werkstück	7
3.1.2 Prüflehren	4	3.9.2.2 Herstelltoleranz und zulässige Abnutzung der Lehren	9
3.1.3 Einstellringe und Einstellringe	4	3.9.2.3 Formtoleranz der Lehren	9
3.2 Anwendung des Taylorschen Grundsatzes	4	3.9.2.4 Einstellbare Lehren für Maße über 180 mm	9
3.3 Zugelassene Abweichungen vom Taylorschen Grundsatz	4	3.9.3 Prüflehren für Rachenlehren	9
3.3.1 Gutlehre	4	3.9.3.1 Maßtoleranzen und Formtoleranzen	9
3.3.2 Ausschußlehre	4	3.9.3.2 Beziehung zwischen den Toleranzen für Rachenlehren und denen ihrer Prüflehren	9
3.4 Anwendungsbereich der verschiedenen Lehrenarten	5	3.9.4 Einstellringe und Einstellringe zum Einstellen von Meßgeräten	9
3.5 Allgemeine Konstruktionsmerkmale für Lehren	5	3.10 Regelung von Streitfällen	9
3.6 Werkstoffe und andere Einzelheiten für Lehren (siehe auch DIN 2239 und DIN 2259 Teil 1 und Teil 2)	5	3.10.1 Abnahme durch den Hersteller	10
3.7 Prüfung der Lehrenmaße	5	3.10.2 Abnahme durch den Besteller	10
3.7.1 Zylindrische Lehrdorne	5	3.11 Kennzeichnung und Beschriftung der Lehren	10

Fortsetzung Seite 2 bis 10
Erläuterungen Seite 10

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für die Prüfung von zylindrischen und parallelfächigen Werkstückelementen die mit entsprechenden Gegenstücken gepaart werden sollen (Passungen). Sie gibt Erklärungen zu den Grenzmaßen der zu prüfenden Abmessungen und schließt zahlreiche wichtige Angaben über Grenzlehren und anzeigende Meßgeräte ein, die für die Prüfung der Toleranzen des ISO-Systems notwendig sind.

Grundlage dieser Norm, soweit sie die Funktion von Passungen und das Grenzlehrensystem behandelt, ist der Taylorsche Grundsatz. Dieser legt zum Prüfen von Wellen und Bohrungen, die miteinander gepaart werden sollen, die Bedingungen für ein Grenzlehrensystem fest, um die Funktion einer Passung sicherzustellen.

2 Allgemeine Angaben zur Prüfung

2.1 Bezugstemperatur

Es gilt die Bezugstemperatur 20 °C nach DIN 102 (in Übereinstimmung mit ISO 1-1975).

2.2 Meßkraft

In dieser Norm sind alle Meßergebnisse auf die Meßkraft Null bezogen. Für Meßergebnisse, die durch eine von Null abweichende Meßkraft ermittelt werden, kann eine Berichtigung notwendig sein. Diese Berichtigung ist jedoch bei vergleichbaren Meßgegenständen mit gleichen Elastizitätseigenschaften aus gleichem Werkstoff und mit gleicher Oberflächenrauheit nicht erforderlich, wenn die Meßergebnisse mit denselben Geräten und derselben Meßkraft ermittelt worden sind.

2.3 Gut-Werkstück

Ein Werkstückelement wird als gut befunden und entspricht damit den funktionellen Anforderungen des ISO-Toleranz- und Paßsystems, wenn es innerhalb der vorgesehenen Paßlänge folgenden Bedingungen genügt: Für eine zu prüfende Bohrung soll der Durchmesser des größtmöglichen geometrisch idealen Zylinders, der in die Bohrung gerade noch einbeschrieben werden kann, nicht kleiner sein als das Gut-Grenzmaß (Kleinmaß K). Außerdem darf der größte Durchmesser das Ausschuß-Grenzmaß (Größtmaß G) an keiner Stelle der Bohrung überschreiten.

Für eine zu prüfende Welle soll der Durchmesser des kleinstmöglichen geometrisch idealen Zylinders, der auf der Welle gerade noch die höchsten Punkte der Oberfläche berührt, nicht größer sein als das Gut-Grenzmaß (Werkstückgrößtmaß G). Außerdem darf der kleinste Durchmesser das Ausschuß-Grenzmaß (Werkstückkleinstmaß K) an keiner Stelle der Welle unterschreiten.

Nach diesen Definitionen müssen Bohrung und Welle formfehlerfrei sein, wenn die Maße für Bohrung und Welle an allen Punkten an ihren Gut-Grenzen liegen.

Wenn nicht anders angegeben, dürfen Abweichungen der Formelemente von der geometrisch idealen Form den vollen Wert der angegebenen Maßtoleranz ausnutzen. Dann bleibt jedoch für Maßabweichungen kein Toleranzanteil übrig (siehe auch DIN 7182 Teil 1). Typische extreme Formfehler, die nach diesen Definitionen erlaubt sind, zeigen die Bilder 1 und 2. Solche extremen Formfehler sind in der Praxis jedoch unwahrscheinlich.

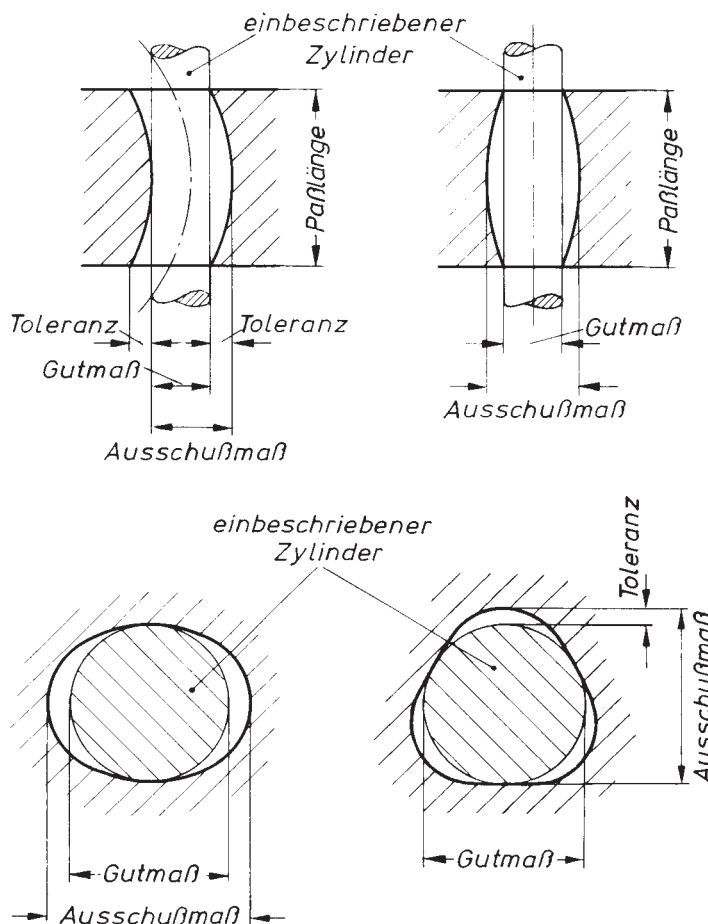


Bild 1. Äußerste Formabweichung für Bohrungen, die nach der empfohlenen Anwendung der Grenzmaße zulässig sind

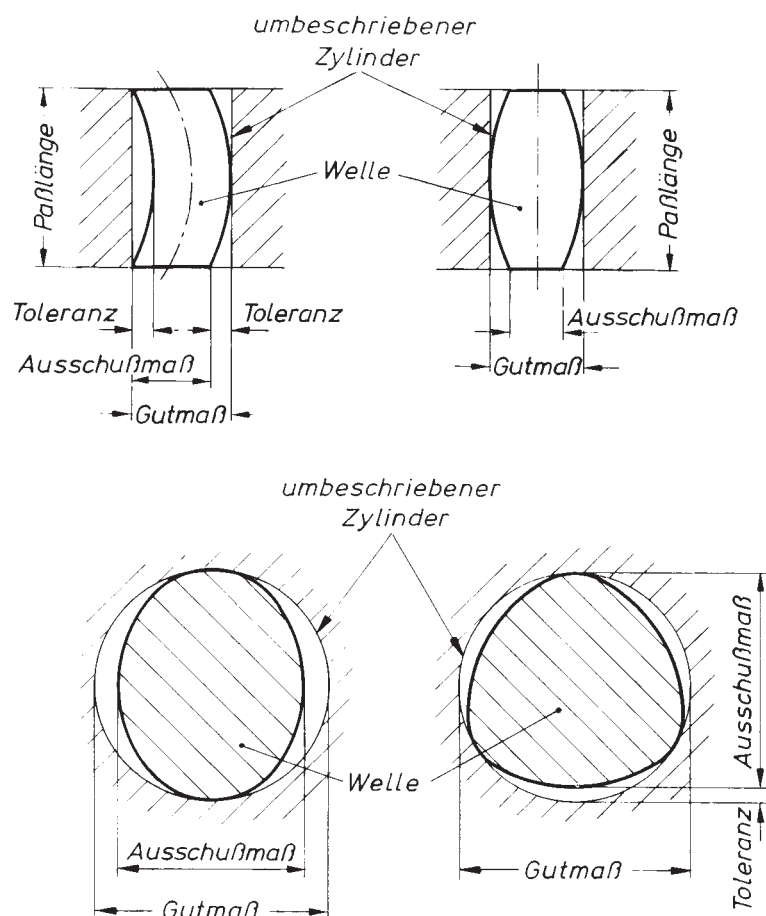


Bild 2. Äußerste Formabweichung für Wellen, die nach der empfohlenen Anwendung der Grenzmaße zulässig sind

In besonderen Fällen können die danach größten zulässigen Formabweichungen jedoch zu groß sein, um die Funktion der gepaarten Teile zu sichern; in diesen Fällen sind einzelne Formtoleranzen anzugeben, z. B. für Rundheit, Zylinderform und Geradheit nach DIN 7184 Teil 1.

2.4 Prüfverfahren

2.4.1 Grenzlehrensystem

Ein Grenzlehrensystem, das sich ohne Einschränkung an den Taylorschen Grundsatz hält, prüft Maße und Geometrie des tolerierten Elementes. Aus wirtschaftlichen Gründen bzw. in solchen Fällen, wo durch das Fertigungsverfahren vernachlässigbar kleine Formabweichungen sichergestellt sind, kann von diesem Grundsatz abgewichen werden. Damit wird die Prüfung möglicherweise nicht so vollkommen durchgeführt, wie es theoretisch zu erwarten wäre. Form- und Maßabweichungen sowie Herstell- und Abnutzungstoleranzen der Lehren beeinflussen die Toleranz am Formelement.

2.4.2 Anzeigende Meßgeräte

Anzeigende Meßgeräte zeigen nur die Istmaße in der jeweiligen Meßposition an; sie prüfen in der Regel nicht die Geometrie des Elementes die besondere Messungen notwendig macht. Diese zusätzlichen Messungen sind nicht notwendig, wenn durch das Fertigungsverfahren vernachlässigbar kleine Formabweichungen sichergestellt sind. Die Anwendung von anzeigenden Meßgeräten hat den Vorteil, daß die für die Lehren zulässigen Abnutzungsbereiche entfallen. Die Anwendung von anzeigenden Meßgeräten erlaubt weiterhin eine Prüfung, bei der in der laufenden Fertigung zu erkennen ist, ob sich

die Istmaße den angegebenen Toleranzgrenzen nähern (Kontrollkartentechnik).

Bei der Prüfung mit anzeigenden Meßgeräten ist das Meßergebnis als zulässig anzusehen, wenn es innerhalb der vorgeschriebenen Maßtoleranz liegt, äußerstenfalls darf es gleich einem Grenzwert der Maßtoleranz sein. Das Istmaß des Werkstückelementes wird in dem Bereich Meßergebnis $\pm$ Meßunsicherheit (siehe auch DIN 2257 Teil 2) liegen. Damit beeinflusst auch das anzeigende Meßgerät die Toleranz des Werkstückelementes (siehe Bild 3).

Das anzeigende Meßgerät muß deshalb so ausgewählt werden, daß die Meßunsicherheit nicht größer ist als die Herstelltoleranz der entsprechenden Grenzlehre, d. h.

$$\text{für Bohrung: } |U_y| \leq \frac{H}{2}; |U_y| \leq \frac{H_s}{2}$$

$$\text{für Wellen: } |U_y| \leq \frac{H_1}{2}$$

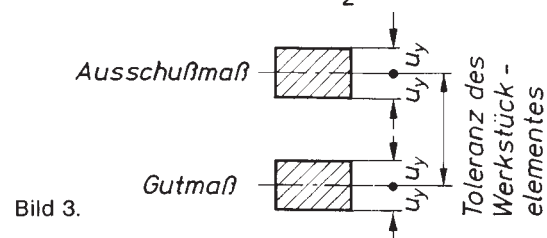


Bild 3.

2.4.3 Abnahme von Werkstücken

Falls nicht ausdrücklich anders angegeben, ist ein Werkstückelement als gut anzusehen, wenn der Hersteller nachweisen kann, daß das Werkstückelement den in dieser Norm gestellten Forderungen entspricht.