

	Werkzeugmaschinen Prüfregeln für Werkzeugmaschinen Teil 4: Kreisformprüfungen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen (ISO 230-4:1996)	DIN ISO 230-4
ICS 25.040.20 Machine tools – Test code for machine tools – Part 4: Circular tests for numerically controlled machine tools (ISO 230-4:1996) Machines-outils - Code d'essai des machines-outils – Partie 4: Essais de circularité des machines-outils à commande numérique (ISO 230-4:1996) Die Internationale Norm ISO 230-4:1996, „Test code for machine tools – Part 4: Circular tests for numerically controlled machine tools“, ist unverändert in diese Deutsche Norm übernommen worden. Nationales Vorwort ISO 230-4 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 <i>Werkzeugmaschinen</i>, Unterkomitee SC 2 <i>Prüfbedingungen für Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung</i> unter Mitwirkung deutscher Fachleute des Normenausschusses Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN erarbeitet. Die deutsche Übersetzung wurde gemeinsam durch den NWM und die Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV) besorgt und vom zuständigen NWM-Unterausschuss UA 13.5 <i>Kreisformtest</i> autorisiert. Für die in dieser Norm zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen: ISO 230-1 siehe DIN ISO 230-1 ISO 230-2 siehe DIN ISO 230-2 Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise DIN ISO 230-1:1999-07, <i>Werkzeugmaschinen – Prüfregeln für Werkzeugmaschinen – Teil 1: Geometrische Genauigkeit von Maschinen, die ohne Last oder unter Schlichtbedingungen arbeiten</i> (ISO 230-1:1996). DIN ISO 230-2:2000-05, <i>Werkzeugmaschinen – Prüfregeln für Werkzeugmaschinen – Teil 2: Bestimmung der Positionierungsunsicherheit und der Wiederholpräzision der Positionierung von numerisch gesteuerten Achsen</i> (ISO 230-2:1997). Fortsetzung Seite 2 bis 15 Normenausschuss Werkzeugmaschinen (NWM) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.		

Deutsche Übersetzung

Prüfregeln für Werkzeugmaschinen

Teil 4: Kreisformprüfungen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen und Abkürzungen	3
4 Prüfbedingungen	5
5 Prüfablauf	6
6 Angabe des Prüfergebnisses	6
7 Punkte, die zwischen Lieferer/Hersteller und Betreiber zu vereinbaren sind	7
Anhang A (informativ) Unterschiede zwischen der Kreisformabweichung G und der Radialabweichung F . . .	10
Anhang B (informativ) Einflüsse typischer Maschinenabweichungen auf Kreisbewegungen	10
Anhang C (informativ) Anpassung von Durchmesser und Bahngeschwindigkeit	14
Anhang D (informativ) Literaturhinweise	15

Vorwort

Die ISO (Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitglieds Körperschaften). Die Erarbeitung Internationaler Normen obliegt den Technischen Komitees der ISO. Jede Mitglieds Körperschaft, die sich für ein Thema interessiert, für das ein Technisches Komitee eingesetzt wurde, ist berechtigt, in diesem Komitee mitzuarbeiten. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die mit der ISO in Verbindung stehen, sind an den Arbeiten ebenfalls beteiligt. Hinsichtlich der elektrotechnischen Normung arbeitet die ISO eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die von den Technischen Komitees verabschiedeten internationalen Norm-Entwürfe werden den Mitglieds Körperschaften zur Abstimmung vorgelegt. Die Veröffentlichung als Internationale Norm erfordert mindestens 75 % Zustimmung der abstimmenden Mitglieds Körperschaften.

Die Internationale Norm ISO 230-4 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 39 „Werkzeugmaschinen“, Unterkomitee SC 2 „Prüfbedingungen für Werkzeugmaschinen der Metallbearbeitung“ erarbeitet.

Die ISO 230 besteht unter dem Haupttitel „Prüfregeln für Werkzeugmaschinen“ aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Geometrische Genauigkeit von Maschinen, die ohne Last oder unter Schlichtbedingungen arbeiten
- Teil 2: Bestimmung der Positionierungsunsicherheit und der Wiederholpräzision der Positionierung von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinenachsen
- Teil 3: Ermittlung von Wärmewirkungen
- Teil 4: Kreisformprüfungen für numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen
- Teil 5: Bestimmung der Geräuschemission

Die Anhänge A bis D dieses Teiles von ISO 230 dienen nur der Information.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 230 legt Prüf- und Auswerteverfahren für die Kreisumkehrspanne und die Kreis- und Radialabweichung von Kreisbahnen fest, die durch gleichzeitiges Bewegen von zwei linearen Achsen erzeugt werden. Entsprechende Messgeräte sind in ISO 230-1:1996, 6.63 beschrieben.

Der Zweck dieses Teils der ISO 230 besteht darin, ein Messverfahren für das Bahnverhalten einer numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine zur Verfügung zu stellen.

2 Normative Verweisungen

Die folgende Norm enthält Festlegungen, die durch Verweisungen in diesem Text zu Festlegungen dieses Teiles der ISO 230 werden. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung war die angegebene Ausgabe gültig. Alle Normen unterliegen Überarbeitungen, und Vertragsparteien, die sich auf diesen Teil der ISO 230 stützen, wird empfohlen, die Möglichkeit der Verwendung der neuesten Ausgabe der unten aufgeführten Norm zu prüfen. Die Mitgliedskörperschaften von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 230-1:1996, *Prüfregeln für Werkzeugmaschinen – Teil 1: Geometrische Genauigkeit von Maschinen, die ohne Last oder unter Schlichtbedingungen arbeiten.*

3 Definitionen und Abkürzungen

Im Rahmen dieser Norm gelten folgende Definitionen:

3.1

Sollbahn

die numerisch gesteuerte und programmierte Kreisbahn, die durch ihren Durchmesser (oder Radius), die Position ihres Mittelpunktes und die Winkellage der Kreisebene im Arbeitsraum der Maschine definiert ist; die Sollbahn darf ein Vollkreis oder ein Kreissegment von mindestens 90° sein

3.2

Istbahn

die von der Werkzeugmaschine erzeugte Kreisbahn, wenn die Sollbahn programmiert ist

3.3

Kreisumkehrspanne H

größter radialer Unterschied zwischen zwei Istbahnen, wobei eine Bahn im Uhrzeigersinn und eine im Gegenuhrzeigersinn ausgeführt wird (siehe Bild 1)

ANMERKUNG 1 Der Bezugspunkt für die Auswertung ist der Mittelpunkt des Ausgleichskreises nach Gauß, berechnet aus den beiden Istbahnen.

3.4

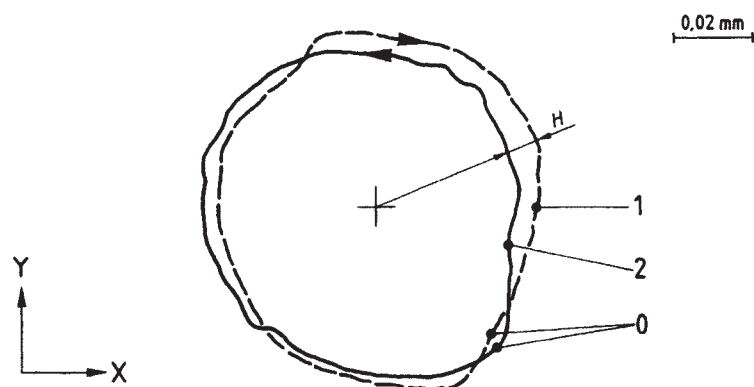
Kreisformabweichung G

minimaler radialer Abstand zweier konzentrischer Kreise, welche die Istbahn einschließen (Ausgleichskreise nach Tschebyscheff), wie in Bild 2 gezeigt, und der als größte radiale Spanne um den besteingepassten Kreis (Ausgleich nach Gauß) bestimmt werden kann

ANMERKUNG 2 Die Kreisformabweichung enthält keine Einrichteabweichungen, d. h. keine Abweichungen aufgrund der Zentrierung des Messgerätes.

ANMERKUNG 3 Für die Messung der Kreisformabweichung muss das Messgerät bezüglich der absoluten Länge nicht kalibriert sein, wohl aber für die Radialabweichung (siehe 3.5). Unterschiede zwischen der Kreisformabweichung G und der Radialabweichung F sind im Anhang A beschrieben.

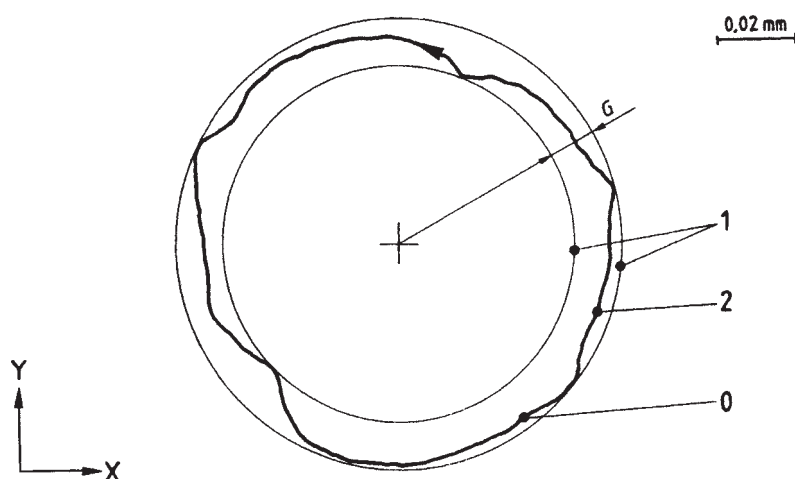
ANMERKUNG 4 Eine Linie in einer Ebene wird als kreisförmig bezeichnet, wenn alle ihre Punkte innerhalb von zwei konzentrischen Kreisen mit vorgegebenem Abstand liegen (siehe Bild 2 und ISO 230-1:1996, 6.61).



Legende

- + Mittelpunkt des Ausgleichskreises nach Gauß berechnet aus den beiden Istbahnen
 - 0 Startpunkt
 - 1 Istbahn, im Uhrzeigersinn
 - 2 Istbahn, im Gegenuhrzeigersinn
- Kreisumkehrspanne $H_{XY} = 0,008 \text{ mm}$

Bild 1 – Auswertung der Kreisumkehrspanne H



Legende

- + Mittelpunkt der Ausgleichskreise nach Tschebyscheff
 - 0 Startpunkt
 - 1 Tschebyscheff-Kreise
 - 2 Istbahn
- Kreisformabweichung, $G_{XY} = 0,012 \text{ mm}$

Bild 2 – Auswertung der Kreisformabweichung G

3.5

Radialabweichung F

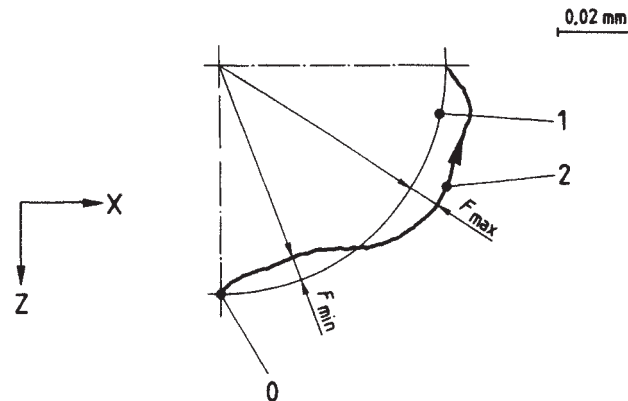
Abweichung zwischen der Istbahn und der Sollbahn, wobei man den Mittelpunkt der Sollbahn folgendermaßen ermittelt:

- a) bei einem Kreissegment durch das Zentrieren des Messgerätes auf der Werkzeugmaschine;
- b) bei einem Vollkreis durch den Ausgleich nach Gauß.

ANMERKUNG 5 Positive Abweichungen werden weg vom Mittelpunkt des Kreises gemessen und negative zum Mittelpunkt des Kreises hin (siehe Bild 3). Die Radialabweichung wird durch den größten Wert $F_{\max}$ und den kleinsten Wert $F_{\min}$ angegeben.

ANMERKUNG 6 In der Radialabweichung F dürfen Einrichteabweichungen, d. h. Abweichungen aufgrund der Zentrierung des Messgerätes, enthalten sein; dies gilt nur für Radialabweichungen bei einem Kreissegment nach 3.5 a).

ANMERKUNG 7 Unterschiede zwischen der Radialabweichung F und der Kreisformabweichung G sind im Anhang A beschrieben.



Legende

+ Mittelpunkt des Sollkreises

0 Startpunkt

1 Sollbahn

2 Istbahn

Radialabweichung: $F_{ZX, \max} = +0,008 \text{ mm}$

$F_{ZX, \min} = -0,006 \text{ mm}$

Bild 3 – Auswertung der Radialabweichung F

3.6

Achsenkennzeichnung

Bezeichnung der Achsen, die zur Erzeugung der Istbahn bewegt werden

3.7

Angabe des Umlaufsinnnes (Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn bei der Kreisformabweichung G und bei der Radialabweichung F)

Angabe durch die Folge der Indizes für die bewegten Achsen, sodass die Bewegung vom positiven Achsabschnitt des 1. Index zum positiven Achsabschnitt des 2. Index erfolgt, z. B. wird die Kreisformabweichung G durch die X- und Y-Achse im Uhrzeigersinn mit G_{YX} bezeichnet, diejenige im Gegen- uhrzeigersinn mit G_{XY}

4 Prüfbedingungen

4.1 Umgebungsbedingungen

Bei regelbarer Umgebungstemperatur muss diese auf 20 °C gesetzt werden. Sonst müssen das Signal des Messgerätes und die Nennanzeige an der Maschine angepasst werden, um auf 20 °C korrigierte Ergebnisse zu erhalten (nur für die Messung der Radialabweichung).

Die Maschine und, falls dies wesentlich ist, das Messgerät müssen genügend lange (vorzugsweise über Nacht) den Umgebungsbedingungen ausgesetzt sein, um vor der Prüfung einen thermisch stabilen Zustand zu erreichen. Sie müssen vor Zugluft und äußeren Strahlungsquellen wie Sonnenlicht, Heizstrahlern usw. geschützt sein.

4.2 Zu prüfende Maschine

Die Maschine muss vollständig montiert und betriebsbereit sein. Alle notwendigen Ausrichtearbeiten und Funktionsprüfungen müssen vor der Prüfung der Kreisumkehrspanne, der Kreisformabweichung und der Radialabweichung abgeschlossen sein.

Alle Kreisformprüfungen müssen auf einer unbelasteten Maschine, d. h. ohne Werkstück, ausgeführt werden.