

Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen für numerisch gesteuerte Arbeitsmaschinen

DIN
66 217

Axis and motion nomenclature for numerically controlled machines

Zusammenhang mit der Internationalen Norm ISO 841-1974 Numerical control of machines — Axis and motion nomenclature, siehe Erläuterungen.

1 Zweck und Anwendung

Die Norm dient dazu, den Bewegungsachsen der numerisch gesteuerten Arbeitsmaschinen ein Koordinatensystem zuzuordnen. Daraus lassen sich die Bewegungsrichtungen für die Maschine herleiten. Damit wird zur Vereinheitlichung der Programmierung numerisch gesteuerter Arbeitsmaschinen beigetragen, siehe auch DIN 66 025 Teil 1.

Diese Norm soll sinngemäß auch bei nicht numerisch gesteuerten Arbeitsmaschinen angewendet werden.

2 Koordinatensystem

2.1 Bezeichnung der Koordinatenachsen

Verwendet wird ein rechtshändiges, rechtwinkliges Koordinatensystem mit den Achsen X, Y und Z (Bild 1 und Bild 2), das auf die Hauptführungsbahnen der Maschine ausgerichtet ist, und sich auf das auf der Maschine aufgespannte Werkstück bezieht. Die Darstellungen in den Bildern 1 und 2 zeigen die positiven Richtungen der Koordinatenachsen.

Da das Koordinatensystem auf das Werkstück bezogen wird, erfolgt die Programmierung unabhängig davon, ob bei der Bearbeitung das Werkzeug oder das Werkstück bewegt wird. Der Programmierer nimmt immer an, daß sich das Werkzeug relativ zum Koordinatensystem des stillstehend gedachten Werkstückes bewegt.

2.2 Bezeichnung der Drehungen (Drehbewegungen) um die Koordinatenachsen (Bild 2)

A, B und C bezeichnen Drehungen, deren Achsen parallel zu X, Y bzw. Z sind. Der Drehsinn der Drehung ist positiv (positive Drehrichtung), wenn die Drehbewegung bei Blick in die positive Richtung der Koordinatenachse im Uhrzeigersinn erfolgt. Wie in Abschnitt 2.1 wird auch hier die relative Bewegung des Werkzeuges zum stillstehend gedachten Werkstück betrachtet.

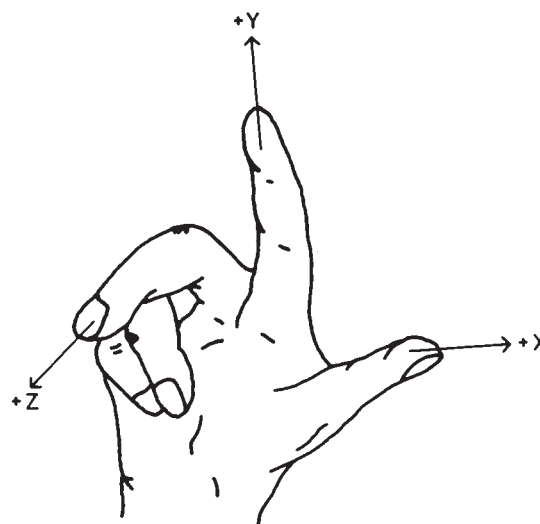


Bild 1.

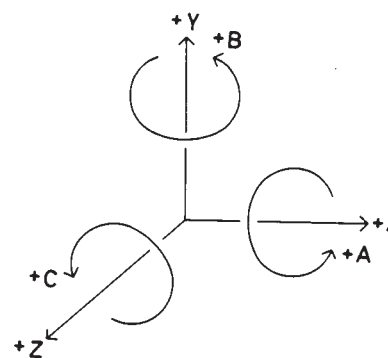


Bild 2.

Weitere Normen

DIN 1312 Geometrische Orientierung

Fortsetzung Seite 2 bis 8
Erläuterungen Seite 8

Fachnormenausschuß Informationsverarbeitung (FNI) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

3 Zuordnung der Koordinatenachsen

3.1 Z-Achse

3.1.1 Die Z-Achse liegt bei einer Maschine mit nicht schwenkbarer Arbeitsspindel parallel zur Achse der Arbeitsspindel bzw. fällt mit ihr zusammen.

Anmerkung: Es gibt Arbeitsmaschinen, bei denen eine Bewegung in Richtung der Z-Achse nicht erfolgt.

Bei Maschinen wie Fräs- und Bohrmaschinen trägt üblicherweise die Arbeitsspindel das Werkzeug. Bei Maschinen wie Drehmaschinen trägt üblicherweise die Arbeitsspindel das Werkstück.

3.1.2 Die positive Richtung der Z-Achse verläuft vom Werkstück zum Werkzeug.

Bei Drehmaschinen verläuft die positive Richtung der Z-Achse von der Arbeitsspindel zum Werkstück.

3.1.3 Ist die Arbeitsspindel schwenkbar und nur in einer Schwenkposition parallel zu einer Achse des Koordinatensystems, dann ist diese Koordinatenachse die Z-Achse.

3.1.4 Ist die Arbeitsspindel schwenkbar und in verschiedenen Schwenkpositionen parallel zu verschiedenen Achsen des Koordinatensystems, dann ist die Z-Achse diejenige Koordinatenachse, die senkrecht zur Werkstück-Aufspannfläche der Maschine steht. Dabei werden Zusatzeinrichtungen, z. B. Spannwinkel, nicht berücksichtigt.

3.1.5 Kann eine schwenkbare Arbeitsspindel in Richtung ihrer Achse bewegt werden (schwenkbare Führung), so darf diese Achse nicht mit Z bezeichnet werden. Diese Achse ist nach Abschnitt 3.4 zu bezeichnen.

3.1.6 Wenn mehrere Arbeitsspindeln vorhanden sind, ist eine davon als Hauptspindel auszuwählen, vorzugsweise jene, die senkrecht zur Werkstück-Aufspannfläche steht. Die Festlegung der Z-Achse für die Arbeitsmaschine erfolgt in bezug auf diese Hauptspindel.

3.1.7 Ist keine Arbeitsspindel vorhanden (z. B. bei Hobelmaschinen), dann steht die Z-Achse senkrecht zur Werkstück-Aufspannfläche.

3.2 X-Achse

3.2.1 Die X-Achse ist die Hauptachse in der Positionierebene. Sie liegt grundsätzlich parallel zur Werkstück-Aufspannfläche und verläuft wenn möglich horizontal.

3.2.2 Bei Maschinen mit rotierenden Werkzeugen (z. B. Fräsmaschinen) gilt:

- Liegt die Z-Achse horizontal, so verläuft die positive X-Achse nach rechts, wenn man von der Hauptspindel auf das Werkstück blickt.
- Liegt die Z-Achse bei einer Einständermaschine vertikal, so verläuft die positive X-Achse nach rechts, wenn man von der Hauptspindel aus zum Ständer blickt.
- Liegt die Z-Achse bei einer Zweiständermaschine vertikal, so verläuft die positive X-Achse nach rechts, wenn man von der Hauptspindel aus zum linken Ständer blickt.

3.2.3 Bei einer Maschine mit rotierendem Werkstück (z. B. bei einer Drehmaschine) liegt die X-Achse radial zur Werkstückachse und parallel zur Quersupport-Führung. Ihre positive Richtung verläuft von der Werkstückachse in Richtung zum Haupt-Werkzeugträger.

3.2.4 Ist keine Arbeitsspindel vorhanden (z. B. bei Hobelmaschinen), so ist die X-Achse parallel zur Hauptbearbeitungsrichtung. Die positive Richtung der X-Achse zeigt in Richtung der Hauptbearbeitung.

3.3 Y-Achse

Durch die Lage und Richtung der Z-Achse und der X-Achse ergeben sich Lage und Richtung der Y-Achse aus dem Koordinatensystem nach Abschnitt 2.1.

3.4 Zusätzliche Achsen

Sind zusätzlich zu den Koordinatenachsen X, Y und Z weitere Koordinatenachsen parallel hierzu vorhanden, so werden diese mit U (parallel zu X), V (parallel zu Y) und W (parallel zu Z) bezeichnet. Die Koordinatenachsen X, Y und Z liegen vorzugsweise der Hauptspindel am nächsten.

Sind darüber hinaus weitere Koordinatenachsen parallel zu X, Y und Z vorhanden, so werden diese mit P (parallel zu X), Q (parallel zu Y) und R (parallel zu Z) bezeichnet.

Die parallelen Koordinatenachsen erhalten die Richtungen von X, Y und Z.

Sind Koordinatenachsen vorhanden, die nicht oder nicht immer parallel zu X, Y und Z verlaufen, so können diese mit U, V, W, P, Q und R bezeichnet werden.

Bei einer Maschine mit Planschieber (z. B. Bohr- und Fräsmaschine) erhält dieser die Achsbezeichnung U oder P. Die Achsrichtung wird sinngemäß wie im Abschnitt 3.2.3 beschrieben festgelegt.

4 Zuordnung der Drehungen um die Koordinatenachsen

4.1 Drehungen A, B und C

Aus den Koordinatenachsen X, Y und Z ergibt sich nach Bild 2 die Zuordnung der Drehungen A, B und C.

4.2 Andere Drehungen

Eine nicht in die Zuordnung nach Abschnitt 4.1 fallende Drehung wird mit D oder E bezeichnet.

5 Nullpunkt des Koordinatensystems

5.1 Koordinatenachsen

Aus den Koordinatenachsen und konstruktiven Merkmalen der Maschine ergibt sich deren Nullstellung. Den Nullpunkt des Koordinatensystems erhält man durch Festlegung eines zweckmäßigen Bezugspunktes an der Maschine (z. B. Arbeitsspindel-Vorderkante/-Mitte) in ihrer Nullstellung.

5.2 Drehungen um die Koordinatenachsen

Bei den Drehungen um die Koordinatenachsen ist die Nullstellung nach den konstruktiven Merkmalen der Maschine festzulegen.

6 Bewegungsrichtungen an der Maschine

Die Bewegung einer Maschinenkomponente in positiver Richtung führt, bezogen auf das Werkstück, zu größeren Koordinatenwerten. Dies gilt sowohl für die Bewegungen in Richtung Koordinatenachsen als auch für Drehbewegungen um die Koordinatenachsen.

Daraus ergibt sich:

- Wird die Maschinenkomponente Werkzeugträger bewegt, so sind Bewegungsrichtung und Achsrichtung gleichgerichtet. Die positiven Bewegungsrichtungen werden in diesem Falle wie die positiven Achsrichtungen mit +X, +Y, +Z, +A, +B usw. bezeichnet.
- Wird die Maschinenkomponente Werkstückträger bewegt, so sind Bewegungsrichtung und Achsrichtung einander entgegengerichtet. Die positiven Bewegungsrichtungen werden dann mit +X', +Y', +Z', +A', +B' usw. bezeichnet.

7 Beispiele

Die Beispiele enthalten in der Darstellung der Maschine die Angaben über die Bewegungsrichtungen. Zusätzlich ist das für die Programmierung zu verwendende Koordinatensystem dargestellt.

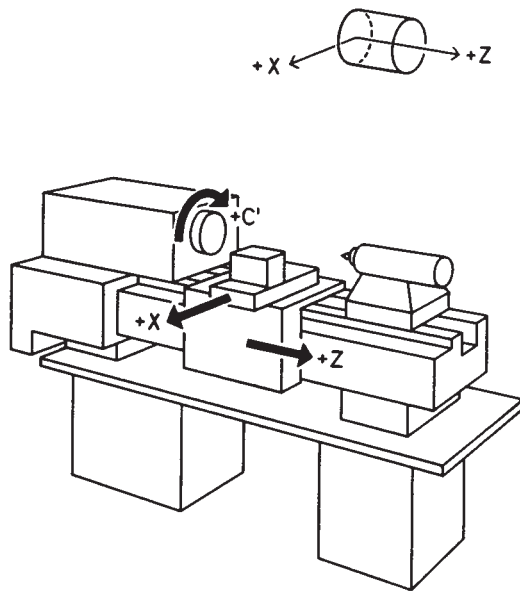


Bild 3. Drehmaschine

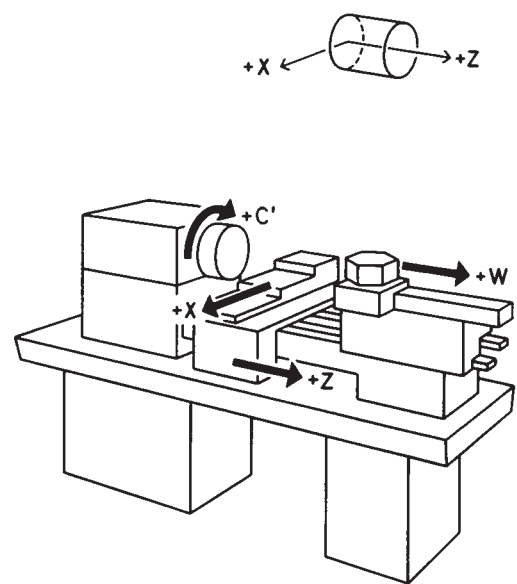


Bild 4. Revolver-Drehmaschine

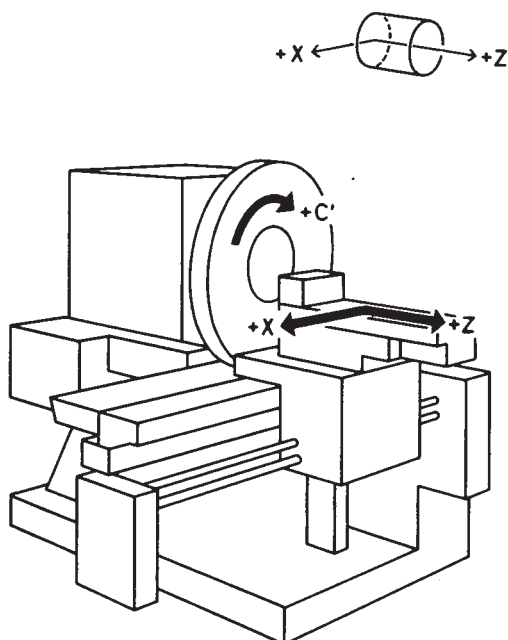


Bild 5. Plan-Drehmaschine

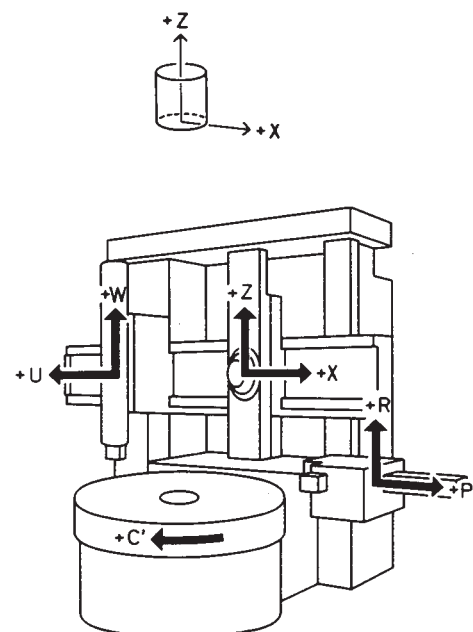


Bild 6. Zweistöcker-Senkrecht-Plandrehmaschine