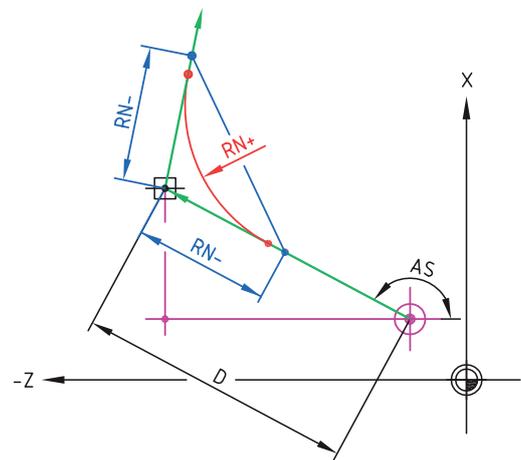


1. Wegbedingungen

Code	Bedeutung
G0	Verfahren im Eilgang
G40	Abwahl der Schneidradiuskompensation SRK
G41/G42	Anwahl der Schneidradiuskompensation SRK
G50	Aufheben von inkrementellen Nullpunktverschiebungen und Drehungen
G53	Alle Nullpunktverschiebungen und Drehungen aufheben
G54–G57	Einstellbare absolute Nullpunkte
G58	Inkrementelle Nullpunktverschiebung polar und Drehung
G59	Nullpunktverschiebung mit absoluten oder inkrementellen Koordinaten/Adresswerten
	XA/XI absolute/inkrementelle X-Koordinate der Nullpunktverschiebung
	YA/YI absolute/inkrementelle Y-Koordinate der Nullpunktverschiebung
	ZA/ZI absolute/inkrementelle Z-Koordinate der Nullpunktverschiebung
	WA/WI absolute/inkrementelle Drehung des Koordinatensystems um die Zustellachse der Bearbeitungsebene
G80	Abschluss einer Bearbeitungs-Konturbeschreibung
G90	Absolutmaßangabe einschalten
G91	Kettenmaßangabe einschalten
G92	Drehzahlbegrenzung
G94	Vorschub in Millimeter pro Minute
G95	Vorschub in Millimeter pro Umdrehung
G96	Konstante Schnittgeschwindigkeit
G97	Konstante Drehzahl (min^{-1})

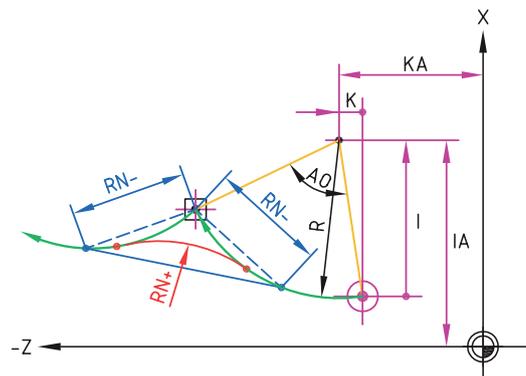
G1 Linearinterpolation im Arbeitsgang

X/Z/C	Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
XA/ZA/CA	Absolutmaße
XI/ZI/CI	Inkrementalmaße
RN+	Verrundungsradius zum nächsten Konturelement
RN-	Fasenbreite zum nächsten Konturelement
D	Länge der Verfahrstrecke
AS	Anstiegswinkel der Verfahsstrecke
E	Feinkonturvorschub auf Übergangselementen



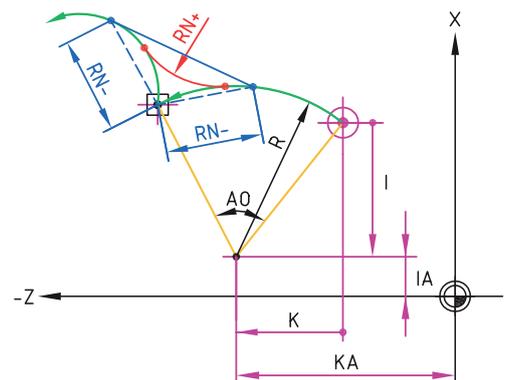
G2 Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

X/Z	Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
XA/ZA	Absolutmaße
XI/ZI	Inkrementalmaße
I/IA	X-Mittelpunktcoordinate
K/KA	Z-Mittelpunktcoordinate
R	Radius
AO	Öffnungswinkel
RN+	Verrundungsradius zum nächsten Konturelement
RN-	Fasenbreite zum nächsten Konturelement
E	Feinkonturvorschub auf Übergangselementen



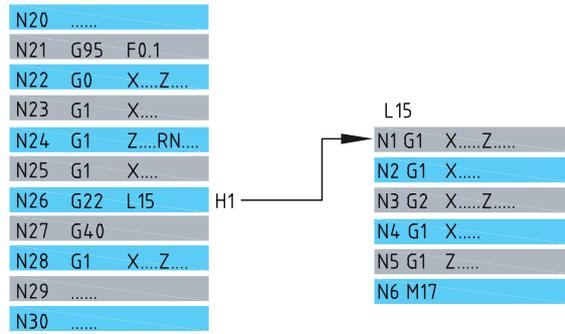
G3 Kreisinterpolation entgegen dem Uhrzeigersinn

X/Z	Koordinateneingabe (gesteuert durch G90/G91)
XA/ZA	Absolutmaße
XI/ZI	Inkrementalmaße
I/IA	X-Mittelpunktcoordinate
K/KA	Z-Mittelpunktcoordinate
R	Radius
AO	Öffnungswinkel
RN+	Verrundungsradius zum nächsten Konturelement
RN-	Fasenbreite zum nächsten Konturelement
E	Feinkonturvorschub auf Übergangselementen



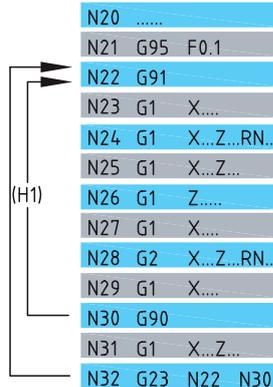
G22 Unterprogrammaufruf

L Nummer des Unterprogramms
H Anzahl der Wiederholungen



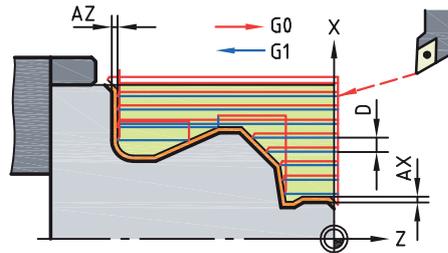
G23 Programmteilwiederholung

N Startsatznummer
N Endsatznummer
H Anzahl der Wiederholungen



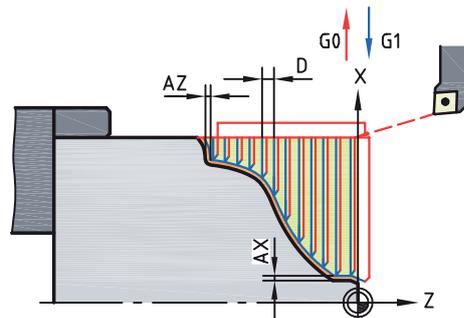
G81 Längsschruppzyklus

D Zustellung
AX Aufmaß in X-Richtung
AZ Aufmaß in Z-Richtung
H1 Nur schrappen, 1 × 45 Grad abheben
H2 Stufenweise auswinkeln entlang der Kontur
H3 Wie H1 mit zusätzlichem Konturschnitt am Ende
H24 Schrappen mit H2 und anschließendes Schlichten



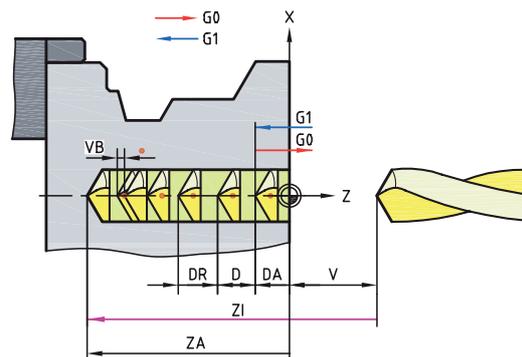
G82 Planschruppzyklus

D Zustellung
AX Aufmaß in X-Richtung
AZ Aufmaß in Z-Richtung
H1 Nur schrappen, 1 × 45 Grad abheben
H2 Stufenweise auswinkeln entlang der Kontur
H3 Wie H1 mit zusätzlichem Konturschnitt am Ende
H24 Schrappen mit H2 und anschließendes Schlichten



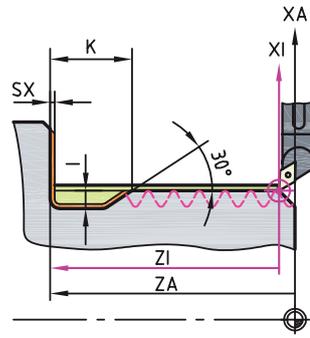
G84 Bohrzyklus

ZA Tiefe der Bohrung absolut
ZI Tiefe der Bohrung inkremental
DA Anbohrtiefe
D Zustelltiefe
DR Reduzierwert der Zustelltiefe
DM Mindestzustellung ohne Vorzeichen
U Verweilzeit am Bohrgrund
V Sicherheitsabstand
VB Sicherheitsabstand vor Bohrgrund



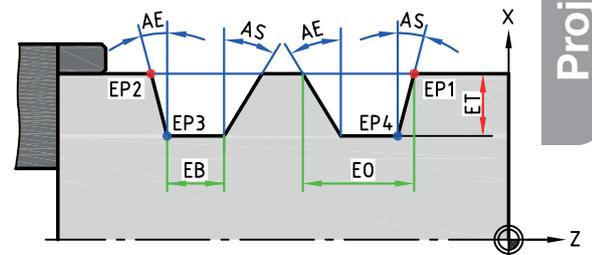
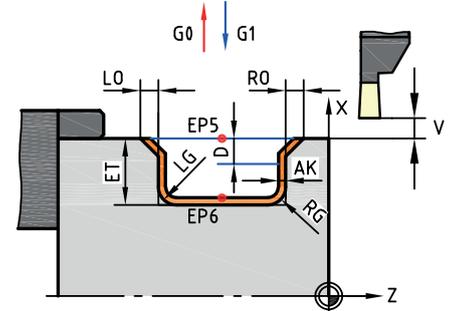
G85 Freistichzyklus

XA/ZA	Freistichposition, Absolutmaß
XI/ZI	Freistichposition, Inkrementalmaß
I	Freistichtiefe für DIN 76
K	Freistichbreite für DIN 76
H1	DIN 76
H2	DIN 509 E
H3	DIN 509 F
SX	Bearbeitungszugabe (Schleifaufmaß)
E	Eintauchvorschub



G86 Radialer Einstechzyklus mit Fasen, Verrundungen und In-Prozess-Messerweiterungen

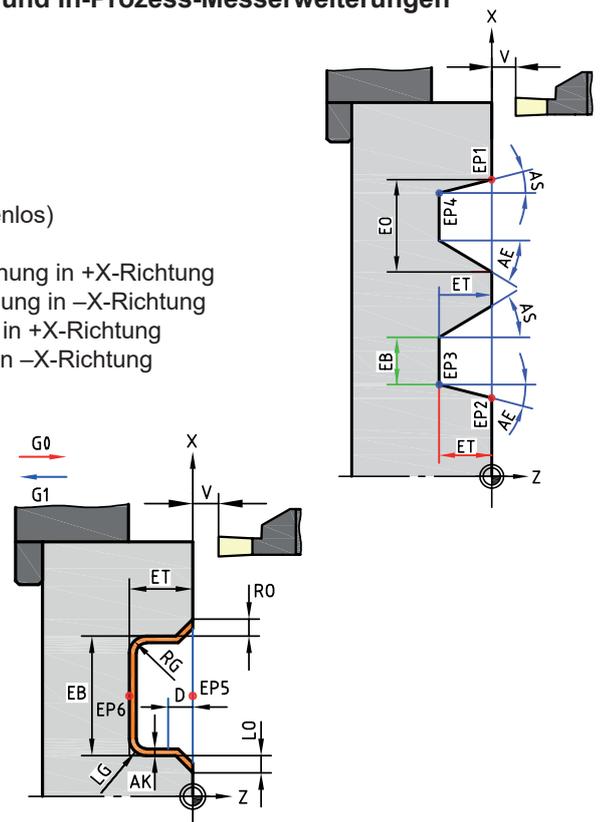
XA/ZA	Einstichsetzposition, Absolutmaß
XI/ZI	Einstichsetzposition, Inkrementalmaß
ET	Tiefe des Einstichs
LE	Lage des Einstichs
	LE1: Außeneinstich LE2: Inneneinstich
EB/EO	EB: Breite des Einstichs am Einstichgrund (vorzeichenlos)
	EO: Breite des Einstichs an der Einstichöffnung (vorzeichenlos)
D	Zustelltiefe
RO	Verrundung RO+ oder Fasenlänge RO- an der Einstichöffnung in +Z-Richtung
LO	Verrundung LO+ oder Fasenlänge LO- an der Einstichöffnung in -Z-Richtung
RG	Verrundung RG+ oder Fasenlänge RG- am Einstichgrund in +Z-Richtung
LG	Verrundung LG+ oder Fasenlänge LG- am Einstichgrund in -Z-Richtung
AK	Konturparalleles Aufmaß
V	Sicherheitsabstand über der Einstichöffnung (Überföhrung im Vorschub)
H14	Schruppen und anschließendes Schlichten (gleiches Werkzeug)
EP	Setzpunktfestlegung
	EP1 Einstichecke der Einstichöffnung in Richtung Z+
	EP2 Einstichecke der Einstichöffnung in Richtung Z-
	EP3 Einstichecke des Einstichgrunds in Richtung Z-
	EP4 Einstichecke des Einstichgrunds in Richtung Z+
	EP5 Mittelpunkt der Einstichöffnung
	EP6 Mittelpunkt des Einstichgrunds
AE	Flankenwinkel des Einstichs
AS	Flankenwinkel des Einstichs



Projekt 2

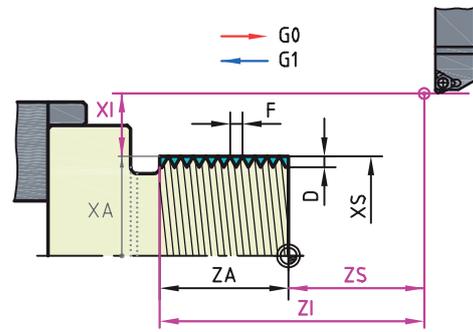
G88 Axialer Einstechzyklus mit Fasen, Verrundungen und In-Prozess-Messerweiterungen

XA/ZA	Einstichsetzposition, Absolutmaß
XI/ZI	Einstichsetzposition, Inkrementalmaß
ET	Tiefe des Einstichs
LE	Lage des Einstichs
	LE1: Fronteinstich LE2: Rückseiteneinstich
EB/EO	EB: Breite des Einstichs am Einstichgrund (vorzeichenlos)
	EO: Breite des Einstichs an der Einstichöffnung (vorzeichenlos)
D	Zustelltiefe
RO	Verrundung RO+ oder Fasenlänge RO- an der Einstichöffnung in +X-Richtung
LO	Verrundung LO+ oder Fasenlänge LO- an der Einstichöffnung in -X-Richtung
RG	Verrundung RG+ oder Fasenlänge RG- am Einstichgrund in +X-Richtung
LG	Verrundung LG+ oder Fasenlänge LG- am Einstichgrund in -X-Richtung
AK	Konturparalleles Aufmaß
V	Sicherheitsabstand über der Einstichöffnung (Überföhrung im Vorschub)
H14	Schruppen und anschließendes Schlichten (gleiches Werkzeug)
EP	Setzpunktfestlegung
	EP1 Einstichecke der Einstichöffnung in Richtung X+
	EP2 Einstichecke der Einstichöffnung in Richtung X-
	EP3 Einstichecke des Einstichgrunds in Richtung X-
	EP4 Einstichecke des Einstichgrunds in Richtung X+
	EP5 Mittelpunkt der Einstichöffnung
	EP6 Mittelpunkt des Einstichgrunds
AE	Flankenwinkel des Einstichs
AS	Flankenwinkel des Einstichs



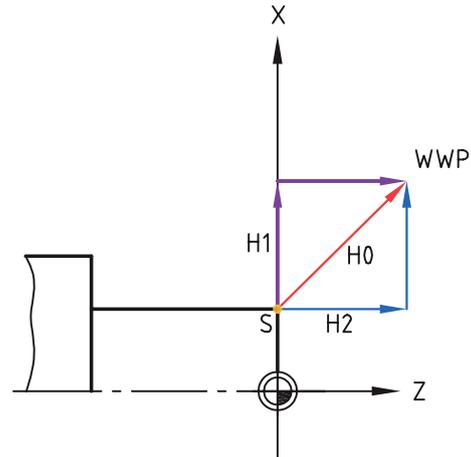
G31 Gewindezyklus

XA/ZA	Gewindeendpunkt, Absolutmaß
XI/ZI	Gewindeendpunkt, Inkrementalmaß
ZS	Gewindestartpunkt absolut in Z
XS	Gewindestartpunkt absolut in X
D	Gewindetiefe
F	Steigung in Richtung Z-Achse
Q	Zahl der Schnitte
O	Anzahl der Leerdurchläufe
H14	Zustellart: Versatz R/L wechselweise



G14 Werkzeugwechsellpunkt (WWP) anfahren

H0	Schräg (diagonal) wegfahren
H1	Erst in X-Achse, anschließend in Z-Achse wegfahren
H2	Erst in Z-Achse, anschließend in X-Achse wegfahren



2. Zusatzfunktionen

M0	Programmierter Halt
M3	Spindel dreht im Uhrzeigersinn (CW)
M4	Spindel dreht im Gegenuhrzeigersinn (CCW)
M5	Spindel ausschalten
M8	Kühlschmiermittel Ein
M9	Kühlschmiermittel Aus
M17	Unterprogrammende
M30	Programmende mit Rücksetzung auf Programmanfang
M60	Konstanter Vorschub

T Werkzeugnummer im Magazin

TC	Korrekturwertspeichernummer
TR	Inkrementelle Veränderung des Werkzeugradiuswerts
TL	Inkrementelle Veränderung der Werkzeuglänge
TX	Inkrementelle Veränderung des X-Korrekturwerts im angewählten Korrekturwertspeicher
TZ	Inkrementelle Veränderung des Z-Korrekturwerts im angewählten Korrekturwertspeicher für konturparallele Aufmaße

Einschaltzustand beim Start eines CNC-Programms

G18, G90, G53, G71, G1, G97, G95, G40 M5, M9, M60 F0.0 E0.0 S0

G15 Bearbeitungsebenenwahl

IP 0–IP 5 Interpolationsadressen

G17 G 15 Stirnseitenbearbeitungsebene

HS Hauptspindelbearbeitung
 GSU Gegenspindelbearbeitung mit Drehung des XYZ-Koordinatensystems um 180° um die X-Achse
 IP 3 Mit virtueller Y-Achse: Interpolation der virtuellen X- und Y-Achsen mit der positiven realen X-Achse und der C-Achse
 IP 5 Stirnseitenbearbeitung mit realer Y-Achse und Bearbeitungsebenenwahl ausgehend von der Standardbearbeitungsebene
 AM, BM, CM Maschinenfester Drehwinkel
 AR, BR, CR Inkrementeller Drehwinkel

G18 G 15 Drehebene

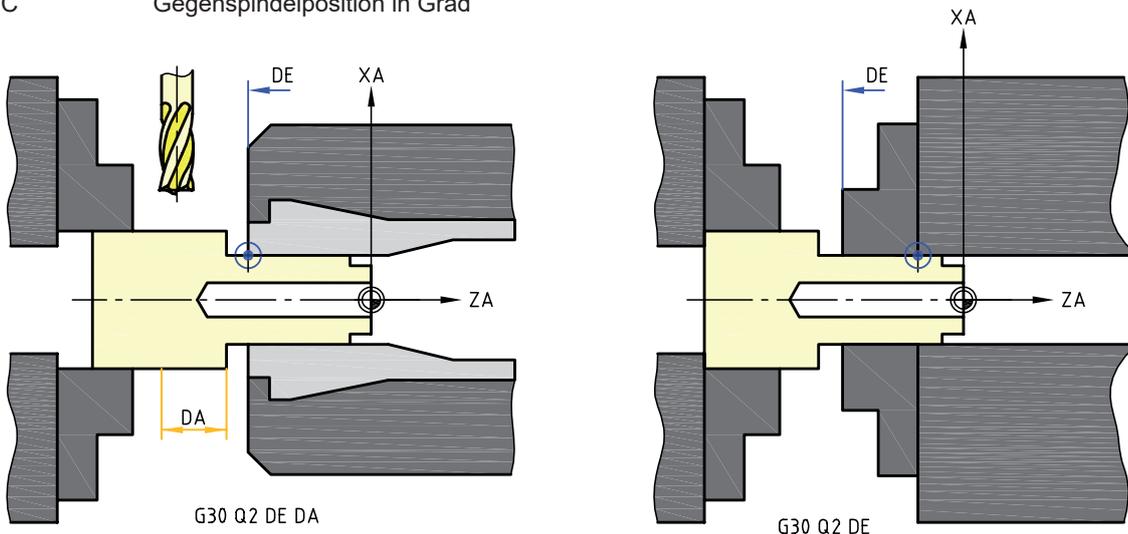
HS Hauptspindelbearbeitung
 GS Gegenspindelbearbeitung
 GSU Gegenspindelbearbeitung mit Drehung des XYZ-Koordinatensystems um 180° um die X-Achse
 DRA Für die Adresse X hängt die Einheit Radius- oder Durchmessermaß von G90/G91 ab:
 G90: X im Durchmessermaß G91: X im Radiusmaß
 TURN Anwahl der 2-achsigen Drehbearbeitung

G19 G 15 Mantelflächen-/Sehnenflächenbearbeitungsebene mit C-Achse

IP 0 Mantelflächenbearbeitung in Zylinderkoordinaten C und Z
 IP 1 Bearbeitung der abgewickelten Mantelfläche zum Durchmesser DM mit Z und der mit der C-Achse gebildeten virtuellen kartesischen Y-Achse
 IP 5 Sehnenflächenbearbeitung mit realer Y-Achse und Bearbeitungsebenenwahl ausgehend von der Standardbearbeitungsebene
 AM, BM, CM Maschinenfester Drehwinkel
 AR, BR, CR Inkrementeller Drehwinkel
 DM Durchmesser der Mantelfläche

G30 Umspannen/Gegenspindelübernahme

Q1 Umspannen des Werkstücks auf der Hauptspindel
 Q2 Gegenspindel nur positionieren und spannen
 Q3 Gegenspindel positionieren, spannen und Gegenspindelübernahme
 DE Einspannposition der Spannmittelvorderkante zum aktuellen ungedrehten Werkstückkoordinatensystem der Hauptspindel
 DA Auszugslänge
 H0 Auszug des Werkstücks bei stehender Spindel
 DM Abstand Spannmittelvorderkante zum Gegenspindelbezugspunkt
 U Verweilzeit nach dem Schließen der Gegenspindelspannung
 E Vorschub der Gegenspindelpositionierung
 M63 Einspannrichtung Hauptspindel von außen und Gegenspindel von außen
 C Gegenspindelposition in Grad



G17 Stirnseitenbearbeitung XY G19 Mantel-/Sehnenbearbeitung YZ

An-/Abfahrbewegungen

G45 Lineares tangenciales An- oder Abfahren bei einer Kontur

DL Länge der tangentialen An-/Abfahrbewegung
 Z/ZA/ZI Abhängig von G90 G91/absolute/inkrementelle Z-Koordinate
 X/XA/XI Abhängig von G90 G91/absolute/inkrementelle X-Koordinate
 WV Sicherheitsebene absolut G41/G42, Rückzugsebene absolut G40
 O Zustellbewegung

G46 Tangenciales An- oder Abfahren bei einer Kontur im Viertelkreis

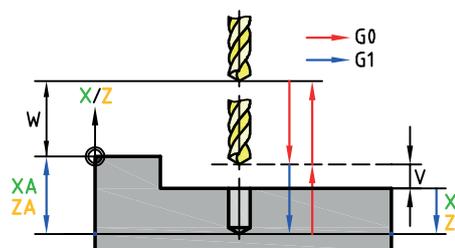
RR Radius des Viertelkreises bezogen auf den Fräsermittelpunkt
 Z/ZA/ZI Abhängig von G90 G91/absolute/inkrementelle Z-Koordinate
 X/XA/XI Abhängig von G90 G91/absolute/inkrementelle X-Koordinate
 WV Sicherheitsebene absolut G41/G42, Rückzugsebene absolut G40
 O Zustellbewegung

G47 Tangenciales An- oder Abfahren bei einer Kontur im Halbkreis

RR Radius des Halbkreises bezogen auf den Fräsermittelpunkt
 Z/ZA/ZI Abhängig von G90 G91/absolute/inkrementelle Z-Koordinate
 X/XA/XI Abhängig von G90 G91/absolute/inkrementelle X-Koordinate
 WV Sicherheitsebene absolut G41/G42, Rückzugsebene absolut G40
 O Zustellbewegung

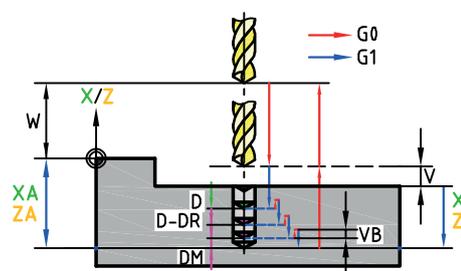
G81 Bohrzyklus (G17/G19)

XA/ZA Tiefe absolut in der Zustellachse
 XI/ZI Inkrementell ab Materialoberfläche in der Zustellachse
 V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
 W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstück-koordinaten



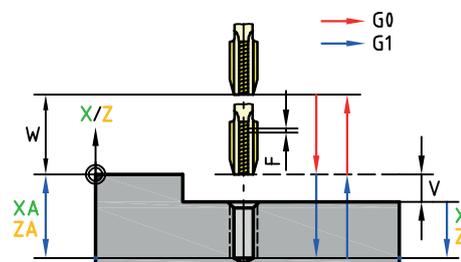
G82 Tiefbohrzyklus mit Spanbruch (G17/G19)

XA/ZA Tiefe absolut in der Zustellachse
 XI/ZI Inkrementell ab Materialoberfläche in der Zustellachse
 D Zustelltiefe
 V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
 VB Rückzugsabstand vom Bohrgrund
 E Anbohrvorschub
 W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstück-koordinaten



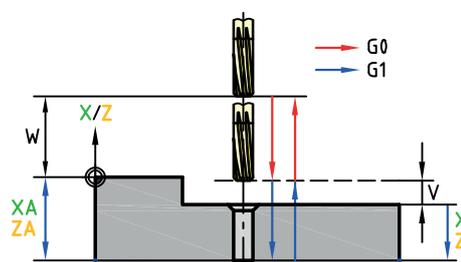
G84 Gewindebohrzyklus (G17/G19)

XA/ZA Tiefe absolut in der Zustellachse
 XI/ZI Inkrementell ab Materialoberfläche in der Zustellachse
 F Gewindesteigung
 M Drehrichtung
 V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
 W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstück-koordinaten



G85 Reibzyklus (G17/G19)

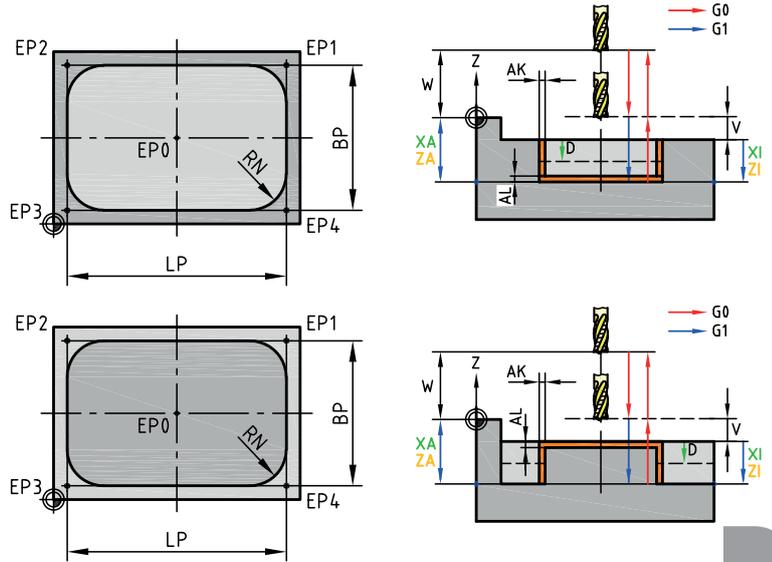
XA/ZA Tiefe absolut in der Zustellachse
 XI/ZI Inkrementell ab Materialoberfläche in der Zustellachse
 V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
 E Rückzugsvorschub (mm/min)
 W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstück-koordinaten



G17 Stirnseitenbearbeitung XY G19 Mantel-/Sehnenbearbeitung YZ

G72 Rechtecktasche/Rechteckzapfen mit Fasen, Stufen (G17/G19)

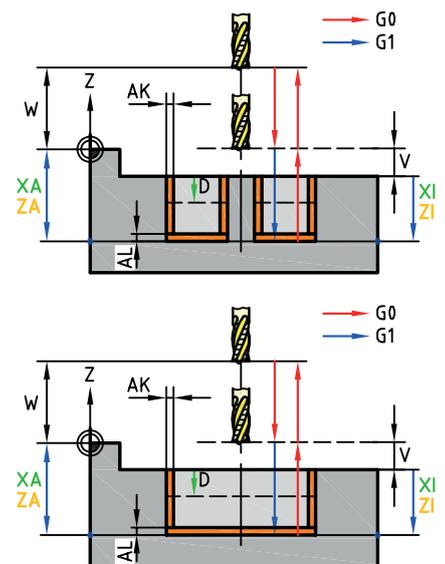
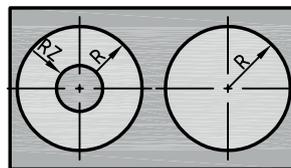
- XA/ZA Tiefe absolut in der Zustellachse
- XI/ZI Inkrementell ab Materialoberfläche in der Zustellachse
- LP Länge der Tasche
- BP Breite der Tasche
- D Zustelltiefe
- V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
- RN Eckenradius
- Zapfengeometrie, Setzpunkt und globale Rückzugsebene:
- LZ Länge des zentrisch sitzenden Zapfens
- BZ Breite des zentrisch sitzenden Zapfens
- RZ Verrundungsradius des Zapfens
- HA/HI absolute oder inkrementelle Zapfenhöhe (\leq Materialhöhe)
- QM Bearbeitungsauswahl:
QM1 Bearbeiten ohne Stufen
QM2 Bearbeiten mit Stufen
QM-1 Fasen
- RM Bewegungs-Minimalradius in Prozent des Fräserdurchmessers bei den trochoidalen Schruppbewegungen
- Rand-Stufen:
- BA Stufenbreite
- WA Stufentiefe
- AK Aufmaß der Berandung
- AL Aufmaß des Taschenbodens
- EP Setzpunktfestlegung für den Taschenzyklus
- E Vorschub beim Eintauchen
- H1 Schruppen
- H4 Schlichten (Abfräsen d. Aufmaßes, zuerst Rand, dann Boden)
- H14 Schruppen und anschließendes Schlichten (gleiches Werkzeug)
- W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstückkoordinaten



Projekt 2

G73 Kreistaschen- und Zapfenfräszyklus mit Fasen, Stufen (G17/G19)

- XA/ZA Tiefe absolut in der Zustellachse
- XI/ZI Inkrementell ab Materialoberfläche in der Zustellachse
- R Radius der Kreistasche
- D Zustelltiefe
- V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
- RZ Radius des optionalen Zapfens
- HA/HI absolute oder inkrementelle Zapfenhöhe (\leq Materialhöhe)
- QM Bearbeitungsauswahl:
QM1 Bearbeiten ohne Stufen
QM2 Bearbeiten mit Stufen
QM-1 Fasen
- RM Bewegungs-Minimalradius in Prozent des Fräserdurchmessers bei den trochoidalen Schruppbewegungen
- Rand-Stufen:
- BA Stufenbreite
- WA Stufentiefe
- AK Aufmaß der Berandung
- AL Aufmaß des Taschenbodens
- E Vorschub beim Eintauchen
- H1 Schruppen
- H4 Schlichten (Abfräsen d. Aufmaßes, zuerst Rand, dann Boden)
- H14 Schruppen und anschließendes Schlichten (gleiches Werkzeug)
- W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstückkoordinaten



G17 Stirnseitenbearbeitung XY G19 Mantel-/Sehnenbearbeitung YZ

G74 Nutenfräszyklus mit Fasen, Stufen (G17/G19)

XA/ZA Tiefe absolut in der Zustellachse
XI/ZI Inkrementell ab Materialoberfläche in der Zustellachse

LP Länge der Nut
BP Breite der Nut
D Zustelltiefe
V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
QM Bearbeitungsauswahl:
QM1 Bearbeiten ohne Stufen
QM2 Bearbeiten mit Stufen
QM-1 Fasen

RM Bewegungs-Minimalradius in Prozent des Fräserdurchmessers bei den trochoidalen Schruppbewegungen

Rand-Stufen:

BA Stufenbreite

WA Stufentiefe

EP Setzpunktfestlegung

AK Aufmaß der Berandung

AL Aufmaß des Taschenbodens

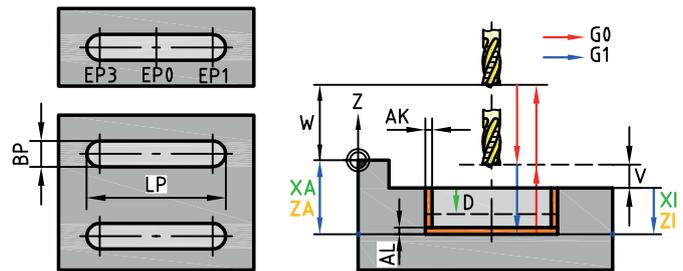
E Vorschub beim Eintauchen

H1 Schruppen

H4 Schichten (Abfräsen d. Aufmaße in einem Arbeitsgang)

H14 Schruppen und anschließendes Schichten (gleiches Werkzeug)

W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstückkoordinaten



G75 Kreisbogennut-Fräszyklus mit Fasen, Stufen (G17/G19)

XA/ZA Tiefe absolut in der Zustellachse
XI/ZI Inkrementell ab Materialoberfläche in der Zustellachse

BP Breite der Nut
RP Radius der Nut
AN Polarer Startwinkel
AO Polarer Öffnungswinkel
AP Polarer Endwinkel des Nutenkreismittelpunkts
D Zustelltiefe
V Abstand Sicherheitsebene v. d. Materialoberfläche
QM Bearbeitungsauswahl:
QM1 Bearbeiten ohne Stufen
QM2 Bearbeiten mit Stufen
QM-1 Fasen

RM Bewegungs-Minimalradius in Prozent des Fräserdurchmessers bei den trochoidalen Schruppbewegungen

Rand-Stufen:

BA Stufenbreite

WA Stufentiefe

EP Setzpunktfestlegung

AK Aufmaß der Berandung

AL Aufmaß des Nutbodens

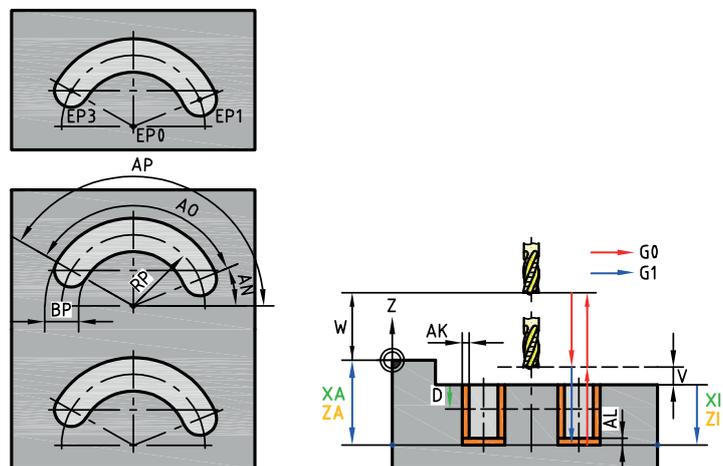
E Vorschub beim Eintauchen

H1 Schruppen

H4 Schichten (Abfräsen d. Aufmaße in einem Arbeitsgang)

H14 Schruppen und anschließendes Schichten (gleiches Werkzeug)

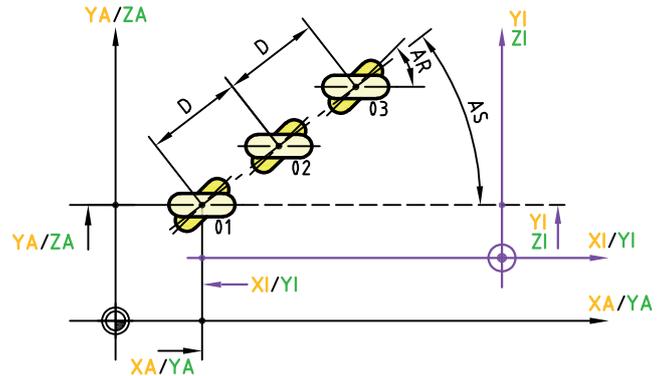
W Höhe der Rückzugsebene absolut in Werkstückkoordinaten



G17 Stirnseitenbearbeitung XY G19 Mantel-/Sehnenbearbeitung YZ

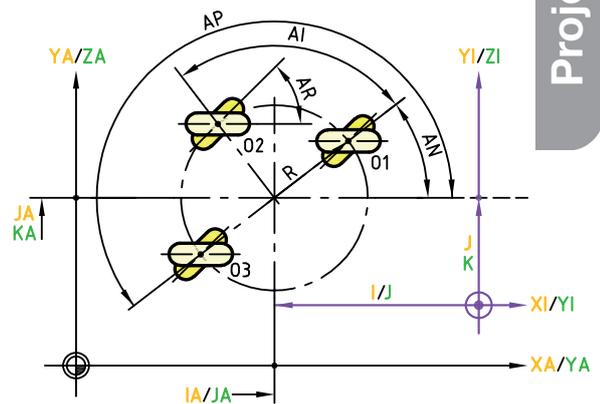
G76 Mehrfachzyklus auf einer Geraden (Lochreihe), Rahmen oder Gitter (G17/G19)

AS	Winkel der Zyklusaufufrichtung
AR	Drehwinkel
D	Abstand der Zyklusaufufe
O	Anzahl der Zyklusaufufe
X/XA/XI Y/YA/YI	Koordinate des ersten Punkts
Y/YA/YI Z/ZI/ZI	Koordinate des ersten Punkts
Z/ZI/ZI X/XA/XI	Materialoberfläche in der Zustellachse
Q	Gerade oder Rahmen oder Gitter
DI	Q0 Gerade Q1 Rahmen Q2 Gitter
AI	Abstand der Zyklusaufufe auf der zweiten Geradenrichtung
AI	Inkrementeller Winkel der zweiten Rahmen-/Gitterrichtung bezüglich der Richtung AS
OI	Anzahl der Aufrufpositionen in Richtung AI (Zeilenanzahl der Gittermatrix)



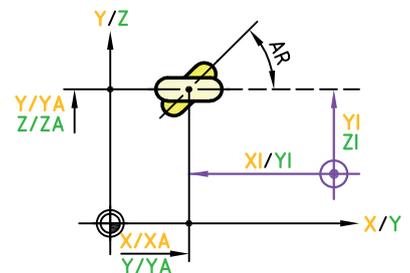
G77 Mehrfachzyklusaufufruf auf einem Teilkreis (Lochkreis) oder mehreren konzentrischen Teilkreisen (G17/G19)

R	Radius des Lochkreises
AN	Polarer Winkel der ersten Zyklusaufufrufposition
AI	Inkrementwinkel
AP	Polarer Winkel der letzten Zyklusaufufrufposition
AR	Drehwinkel
Q1	Orientierung der zu bearbeitenden Zyklusgeometrie
O	Anzahl der Objekte
I/IA J/JA	Mittelpunktcoordinate
J/JA K/KA	Mittelpunktcoordinate
Z/ZI/ZI X/XA/XI	Materialoberfläche in der Zustellachse
H	Rückfahrposition
H1	Sicherheitsebene wird zwischen zwei Positionen angefahren und Rückzugebene nach der letzten Position
H2	Die Rückzugebene wird zwischen zwei Positionen angefahren
H3	Es wird wie bei H1 angefahren, jedoch wird die nächste Position nicht linear, sondern im Teilkreis angefahren
RI	Radiusinkrement für konzentrische Teilkreise (positiv oder negativ)
OI	Anzahl der konzentrischen Teilkreise



G79 Zyklusaufufruf an einem Punkt (kartesische Koordinaten) (G17/G19)

AR	Drehwinkel
X/XI/XA Y/YI/YA	Koordinate des Bearbeitungspunkts
Y/YI/YA Z/ZI/ZI	Koordinate des Bearbeitungspunkts
Z/ZI/ZI X/XA/XI	Koordinate der Materialoberfläche in der Zustellachse
W	Höhe der Rückzugebene absolut in Werkstückkoordinaten



Einschaltzustand beim Start eines CNC-Programms

G18, G90, G53, G71, G1, G97, G95, G40 M5, M9, M60 F0.0 E0.0 S0

Die modifizierten Zyklen bezüglich Industrie 4.0 können im schriftlichen Teil im Projekt 2 (gebundene und ungebundene Aufgaben) berücksichtigt werden. (Automatisierung des Werkstückflusses, automatischer Werkzeugtausch gesteuert durch Werkzeugverschleißkorrekturen, Schnittstellen mit werkzeugspezifischen Fertigungsdaten für die Fertigungssteuerung, In-Prozess-Messen zur automatischen Qualitätskontrolle)

Weitere Infos finden Sie unter: <https://www.stuttgart.ihk24.de/pal>