



# **PA – Software**

## **Gewindeschneiden**

### **PA 8000**

AUSGABE

3.98

Revision

1

Copyright

PA

IRRRTUM UND TECHNISCHE ÄNDERUNGEN VORBEHALTEN



# Inhalt

<b>1 Allgemein.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Funktionsweise .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Spindelsteuerung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Programmierung.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 Gewinde mit konstanter Steigung, G33.....</b>	<b>2</b>
<b>2.2 Gewinde mit dynamischer Steigung, G34.....</b>	<b>2</b>
<b>2.3 Bedeutung der NC-Adressen im Gewindesatz .....</b>	<b>2</b>
<b>2.4 Gewindeschneiden, zylindrisches Gewinde G33,G34.....</b>	<b>4</b>
<b>2.5 Gewindeschneiden, Kegelgewinde G33, G34 .....</b>	<b>6</b>
<b>2.6 Nachlauffreies Gewindeschneiden, G133, G134.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Inbetriebnahme .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Maschinenparameter .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Maschinenparameter Tabelle .....</b>	<b>11</b>

# 1 Allgemein

## 1.1 Funktionsweise

Beim Gewindeschneiden wird die Vorschubgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Spindeldrehzahl berechnet. Das programmierte F-Wort ist unwirksam. Der Vorschub unter F wird dann wieder wirksam, wenn G01, G02, G03 oder G07 programmiert werden.

Um bei mehreren Schnitten das Ansetzen des Werkzeugs an der gleichen Stelle zu gewährleisten, wird am Beginn des Gewindeschneidens die Spindel auf 0° positioniert.

Bei mehreren, in unmittelbarer Reihenfolge stehenden Gewindesätzen, wird nur beim ersten Satz die Spindel positioniert.

## 1.2 Spindelsteuerung

Wenn während des Gewindeschneidens G08 aktiv ist, so wird am Ende jedes Gewindesatzes auf die Geschwindigkeit 0 abgebremst und. am Beginn des folgenden Satzes wieder beschleunigt.

Die Spindeldrehzahl verhält sich hierbei immer synchron zu den Gewindeachsen, d.h. sie hält am Ende des Satzes ebenfalls an.

Ist beim Gewindeschneiden G09 aktiv, so wird am Ende des Gewindesatzes nur bei Richtungsänderung der Linearachsen oder der Spindel abgebremst.

Rechts- oder Linksgewinde werden durch die Drehrichtung der Spindel festgelegt (Programmierung mit M03 bzw. M04).

## **2 Programmierung**

### **2.1 Gewinde mit konstanter Steigung, G33**

Mit G33 können folgende Gewinde mit konstanter Steigung geschnitten werden:

- Plangewinde
- Zylindergewinde
- Kegeltgewinde
- Zylindergewinde mit kontrolliertem Auslaufen
- Kegeltgewinde mit kontrolliertem Auslaufen

### **2.2 Gewinde mit dynamischer Steigung, G34**

Mit G34 können folgende Gewinde mit dynamischer Steigung geschnitten werden:

- Zylindergewinde
- Kegeltgewinde

### **2.3 Bedeutung der NC-Adressen im Gewindesatz**

- X: Gewindelänge bei Plangewinden  
X-Komponente der Auslaufstrecke
- Z: Z-Komponente der Gewindelänge
- I: X-Komponente der Gewindesteigung
- K: Z-Komponente der Gewindesteigung
- J: Z-Komponente der Auslaufstrecke Änderung der Steigung /  
Gewindegang in Gewinderichtung

Folgende Kombinationen und Wertebereiche sind möglich:

<b>Gewinde</b>	<b>G</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>	<b>I</b>	<b>K</b>	<b>J</b>
Plangewinde	33	<> 0	--	> 0	--	--
Zylindergewinde	33	--	<> 0	--	> 0	--
Zylindergew. m. kontr. Auslauf	33	<> 0	<> 0	--	> 0	> 0
Kegelgewinde	33	--	<> 0	<> 0	> 0	--
Kegelgewinde . kontr.	33	<> 0	<> 0	<> 0	> 8	> 0
Zylindergew. m. dyn. Steigung	34	--	<>0	--	>0	<> 0
Kegelgewinde m. dyn. Steigung	34	--	<> 0	<> 0	> 0	<> 0

- bedeutet: Adresse darf nicht programmiert sein.

Andere Kombinationen und Wertebereiche sind ungültig.

## 2.4 Gewindeschneiden, zylindrisches Gewinde G33,G34

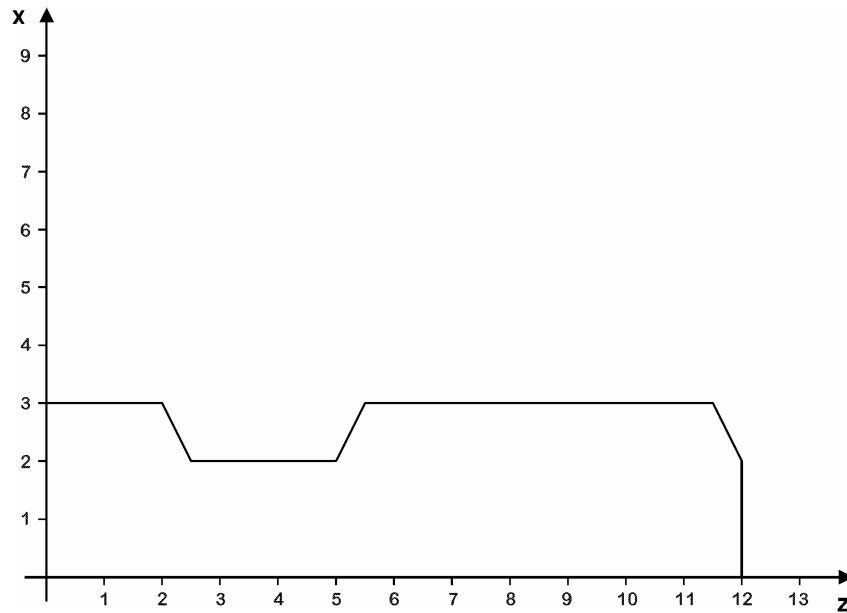


Abb. 1: Werkstück vor der Bearbeitung

N40 G01 X+2 Z+12

N50 G33 Z+4 K+1

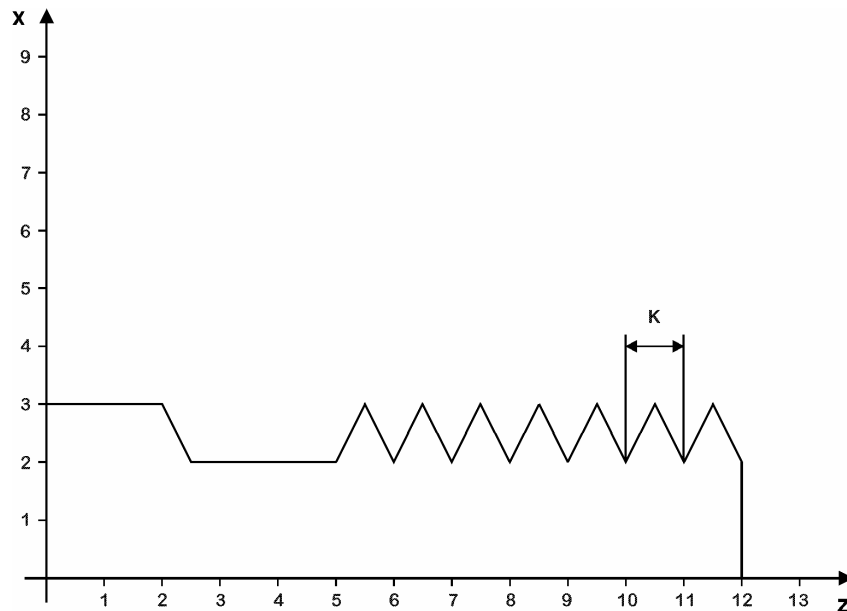


Abb. 2: Werkstück nach der Bearbeitung

N40 G01 X+2 Z+12

N50 G33 X+1 Z+4 J+4 K+1

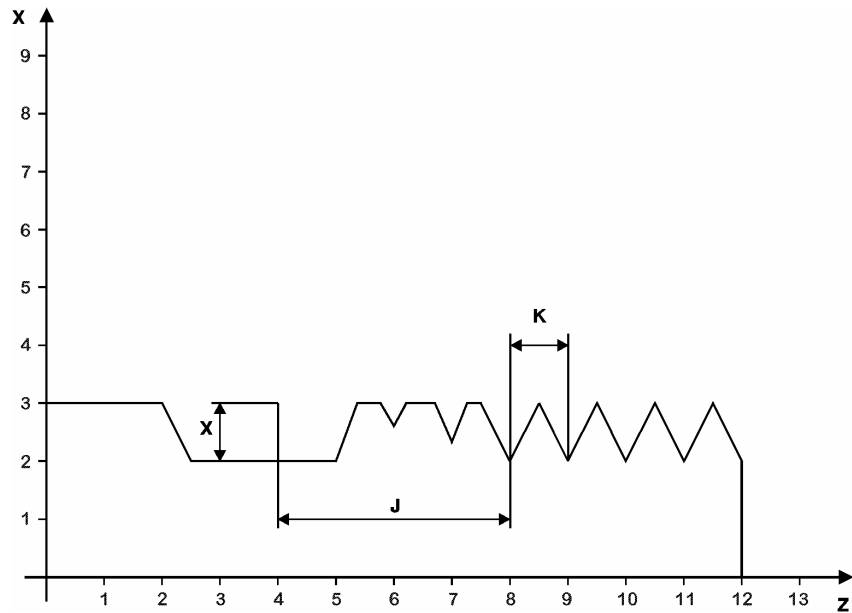


Abb. 3: mit kontrolliertem Auslaufen

N40 G01 X+2 Z+12

N50 G34 Z+4.5 J0.25 K+1

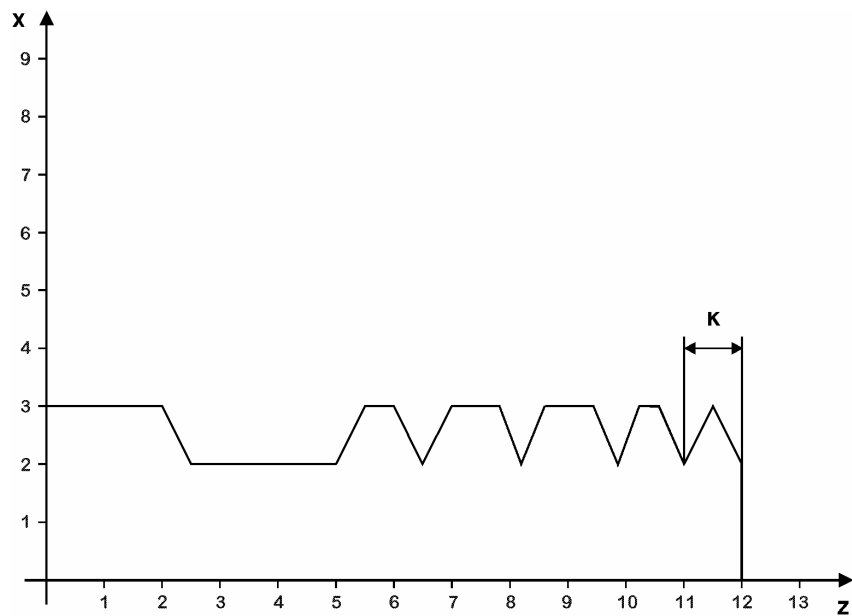


Abb. 4: mit zunehmender Steigung



N40 G01 X+2 Z+12

N50 G34 Z4.5 J-0.25 K+2

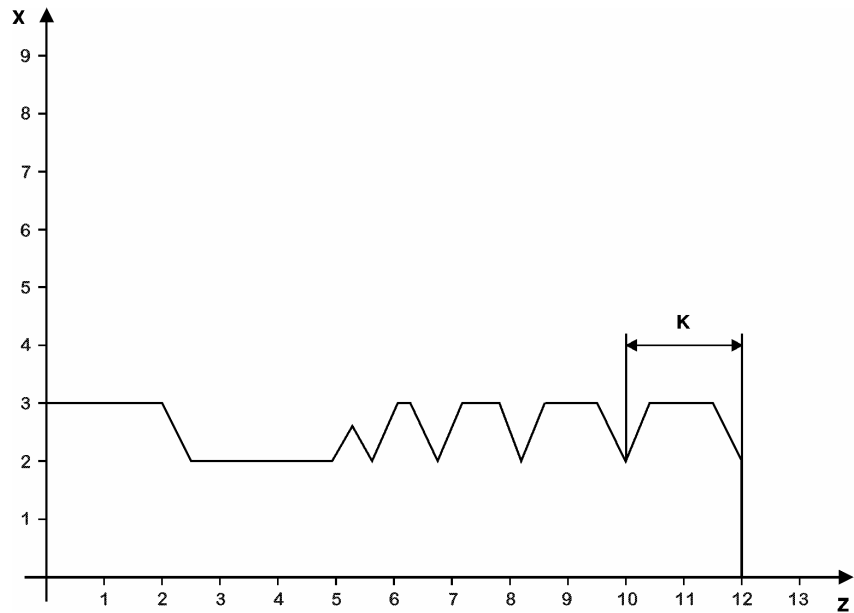


Abb. 5: mit abnehmender Steigung

## 2.5 Gewindeschneiden, Kegelgewinde G33, G34

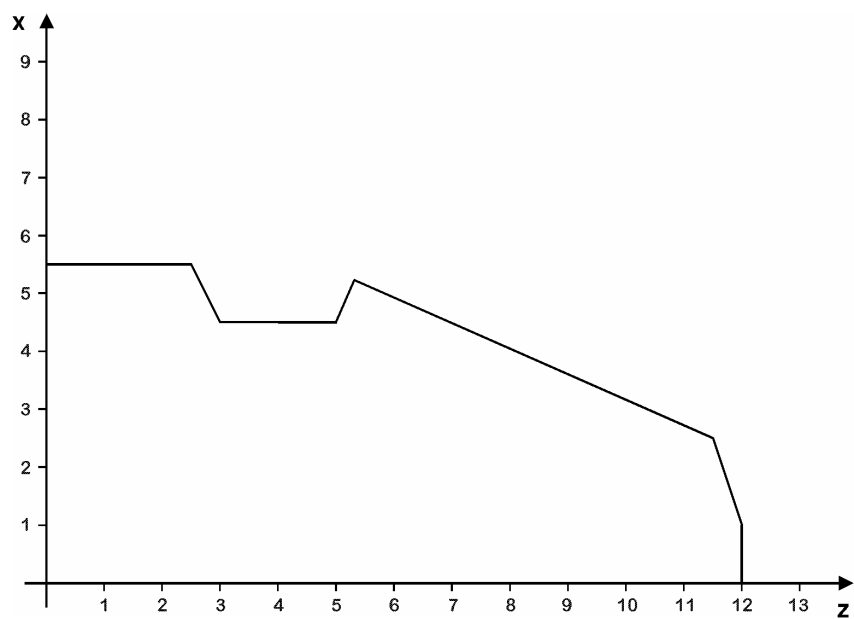


Abb. 6: Werkstück vor der Bearbeitung

N40 X+1 Z+12

N50 G33 Z+4 I+0.5 K+1

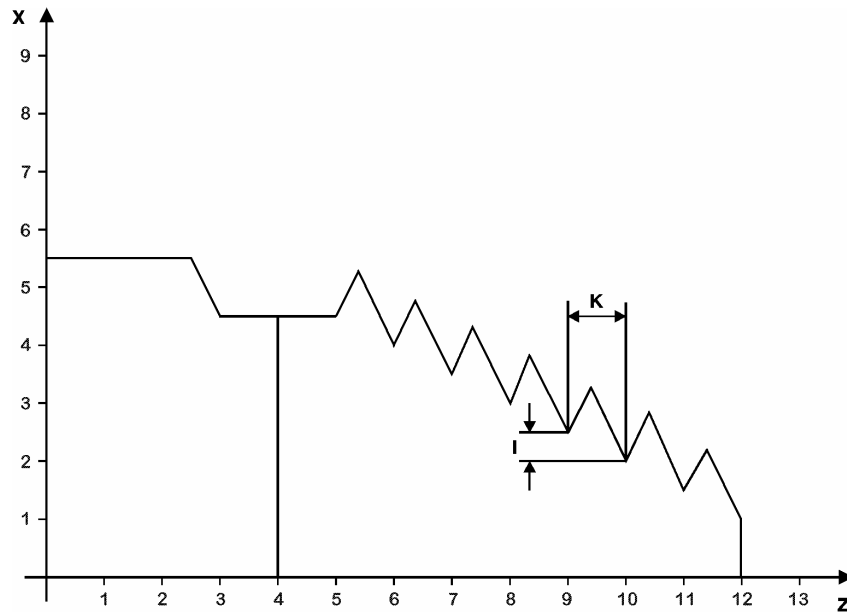


Abb. 7: Werkstück nach der Bearbeitung

N40 G01 X+1 Z+12

N50 G33 X+1 Z+4 I+0.5 J+44 K+1

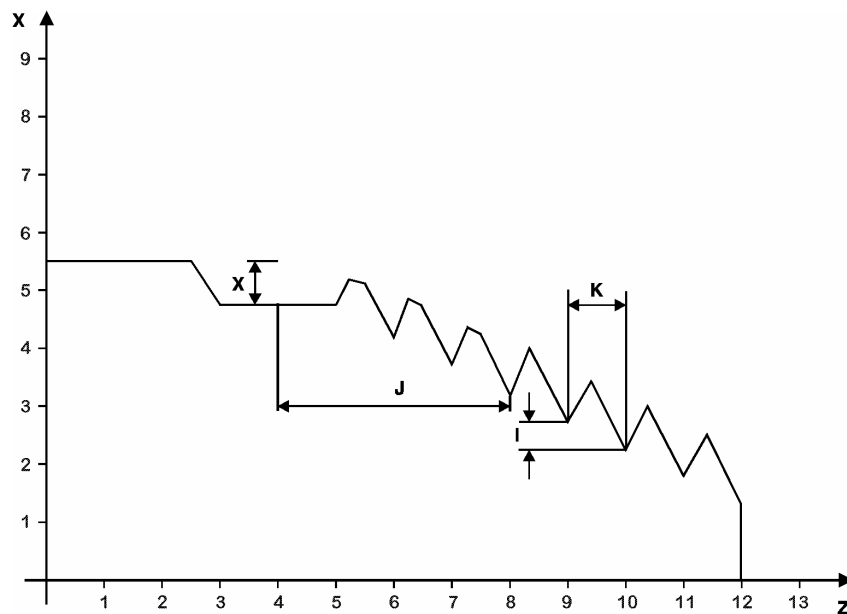


Abb. 8: mit kontrolliertem Auslaufen

## 2.6 Nachlauffreies Gewindeschneiden, G133, G134

Das Ziel der Funktion „Nachlauffreies Gewindeschneiden“ ist es, regelungsbedingte Nachläufe in den beim Gewindeschneiden beteiligten Achsen und die daraus resultierenden Bahnfehler zu eliminieren.

Wenn die Funktion „Nachlauffreies Gewindeschneiden“ appliziert ist, werden Gewindeschneidesätze mit G33/G34 nachlauffrei verfahren.

Vor der ersten Aktivierung muß die Zerolag-Funktion die Eigenschaften der beteiligten Gewindeachsen lernen. Dazu ist die Lernfunktion mit G133 einzuschalten. Zum Beispiel mit folgendem NC-Programm:

```
N10 G1 X0 Z0 F300
N20 G133
N30 X10
N40 Z10
N50 G134
N60 M30
```

Bei G133 werden Grundfaktoren für die Zerolag-Funktion in der Interpolator-Loop berechnet und die Lernfunktion eingeschaltet. Die Grundfaktoren der Gewindeachsen werden bei den nachfolgenden Verfahrssätzen automatisch optimiert. In der Anzeige muß dann der Nachlauf für die betreffenden Achsen um Null schwanken (LAG-Anzeige aktiv). Die KV-Anzeige stellt sich während des Verfahrens der Achsen auf den Wert 100 ein.

Werden die KV-Werte (LAG-Anzeige aktiv) für beide Achsen um den Wert 100 stabil, kann der Lernvorgang mit G134 abgebrochen werden.

Während die Lernfunktion aktiv ist, können keine Gewindeschneidesätze mit G33/G34 programmiert werden. Ebenso kann bei aktiver Lernfunktion kein neuer Vorschub programmiert werden.

**Hinweise:**

- Wird die Lernfunktion später nochmals mit 6133 aktiviert, so werden die vorher gelernten und gespeicherten Zerolag-Faktoren wieder mit den Grundfaktoren überschrieben. Dies bedeutet, daß der Lernvorgang dann noch einmal vollständig wiederholt werden muß.
- Der zum Einschalten der Lernfunktion notwendige G-Code kann voreingestellt werden. Zum Ausschalten wird immer die auf diesen Wert folgende Ziffer verwendet. Es sollte möglichst G133 verwendet werden (z.Zt. sollte G08 aktiv sein).

**Beispiel:**

```
N100 G08
N110 G01 F5000 X100 Z100 M03 S500
N120 G33 Z120 K1
N130 G1 X ..
N140 ..
```

## 3 Inbetriebnahme

### 3.1 Maschinenparameter

Es muß eine Spindel mit Meßsystem vorhanden und appliziert sein.

Die Maschinenparameter

- MachToInternalIncr
- SpindleIncrPerRev
- IncrementsPerRev

müssen laut Beschreibung Mehrere Spindeln richtig gesetzt sein.

Bei einer Sercospindel müssen zusätzlich die Achskanalbezogenen Maschinenparameter **“MachIncrementsPerRev“** (siehe Projektierungsanleitung) und **“SpindleMaxCommandValue“** für den Spindelkanal **richtig** und **positiv gesetzt** sein.

**“MachToInternalIncr“** ist so auf einen Wert zu setzen, das die Spindelposition sich in die positive Richtung ändert, wenn M03 programmiert ist.

Spindel mit interner Drehzalmessung kann auf Positionsmessung umgeschalten werden, wenn Gewindeschneiden aktiv ist.(siehe **G33SpindleControlAppl**). Das kann mit **G33SpindleControlAppl** für jede Spindel gesetzt werden. Diese Funktion erlaubt das Gewindeschneiden mit höchster Präzision und Wiederholgenauigkeit ohne begrenzung der Bahngeschwindigkeit.

Desweiteren müssen in den Maschinenparametern **„CharacterApplTab“** die Längs- und Querachse definiert werden.

Bei Spindeln, welche nicht von der CNC gesteuert werden, ist die Geschwindigkeit begrenzt.

Für die Gewindeschneidachsen wird im Maschinenparameter „**AxisSlopeSpeedAppl**“ angegeben, bis zur welcher Geschwindigkeit die CNC eine Sollwertsprungfunktion ausgeben kann.

In Abhängigkeit von diesem Inhalt wird die Bahngeschwindigkeit beim Gewindeschneiden begrenzt. Wird eine zu hohe Spindeldrehzahl programmiert, erscheint die Fehlermeldung:

**“ Gewindeschneiden aktiv, Bahngeschwindigkeit zu hoch ”**

### 3.2 Maschinenparameter Tabelle

Die benötigten Maschinenparameter sind: (siehe PA MPTool):

CharacterApplTab

GainSpeedFactor

G33SpindleControlAppl