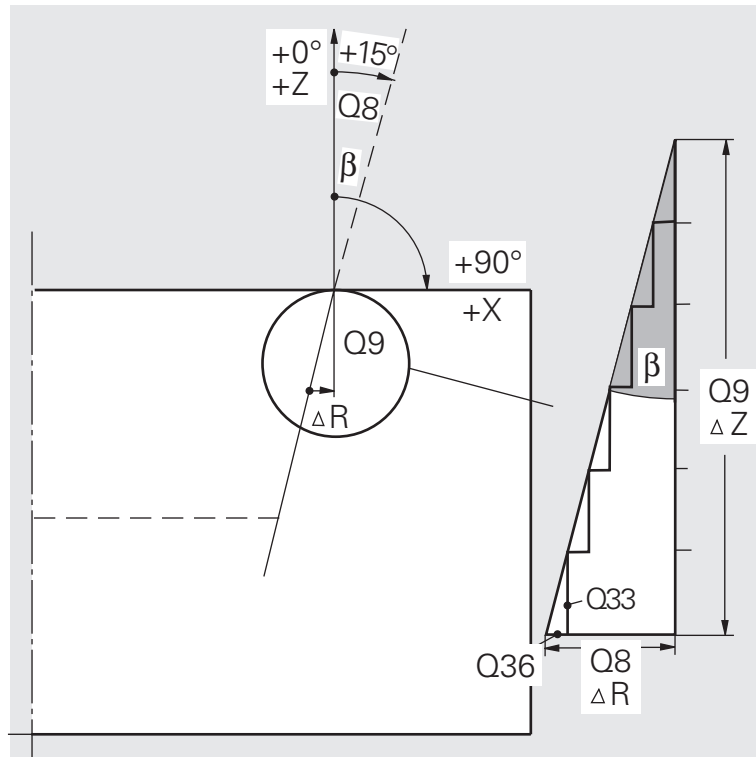


Q	Bedeutung	Wert	Anmerkung
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____
12	_____	_____	_____
13	_____	_____	_____
14	_____	_____	_____
15	_____	_____	_____



**Gegeben**

Q8 = Konuswinkel

Q9 = Z-Steigung pro Umlauf

Gesucht

1. Radiussteigungswert pro Umlauf

2. Elementarschritt im Radius Q36

Formeln

$$\Delta R / \Delta Z = \tan \beta; \Delta R = \tan \beta \cdot \Delta Z = Q36$$

$$\tan \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta}$$

Schreibweise

$$Q34 = \sin Q8$$

$$Q35 = \cos Q8$$

$$Q34 = Q34 \text{ DIV } Q35$$

$$Q36 = Q34 * Q9$$

$$Q33 = Q9 \text{ DIV } Q5$$

$$Q36 = Q36 \text{ DIV } Q5$$

$$Q37 = 360 \text{ DIV } Q5$$

$$\tan \beta$$

$$\Delta R$$

$$\text{Elementarschritt Z}$$

$$\text{Elementarschritt R}$$

$$\text{Elementarschritt } \angle$$

X/Y



Schema:

Kegeliges Innengewinde links/rechts laufend, abwärts arbeitend

	LBL 1	
Berechnungen	$Q31 = Q \dots * Q \dots$ $Q38 = Q \dots * Q \dots$ $Q39 = Q \dots * Q \dots$	Radius-Sicherheit WZ-Radius-Kompen. Ebenen-Aufmaß
Startwerte	$Q32 = Q12 \text{ DIV } 2$ $Q23 = Q \dots$ $Q26 = Q \dots + Q \dots$ $Q26 = Q26 + Q \dots$ $Q28 = Q26 + Q31$ $Q27 = Q \dots$	Anfahr-Vorschub Z Start R + WZ R mit Aufmaß Anfahrradius
Deltas	$Q34 = \text{SIN } Q \dots$ $Q35 = \text{COS } Q \dots$ $Q34 = Q \dots \text{ DIV } Q \dots$ $Q33 = Q \dots \text{ DIV } Q \dots$ $Q36 = Q \dots * Q \dots$ $Q36 = Q36 \text{ DIV } Q5$ $Q37 = \dots \text{ DIV } Q \dots$ $Q37 = Q \dots * Q \dots$	Winkel alpha aktuell sin Beta cos Beta tan Beta Delta Z elementar Delta R pro Umlauf Elementarschritt R Elementarschritt alpha Delta alpha m. Uml.-S.
Zentrum Anfahren	$CC \text{ X}Q \dots \text{ Y}Q \dots$ $LP \text{ PR}Q28 \text{ PA}Q \dots \text{ F}9999$ $L \text{ Z}Q10$ $L \text{ Z}Q3 \text{ F}Q \dots$ $LP \text{ PR}Q26 \text{ PA}Q \dots \text{ F}Q32$	Ebene mit R-Sicherh. Sicherheit Tiefe Ebene Kontur
Schleife	LBL 2	
Aktualisieren	$Q26 = Q \dots + Q \dots$ $Q27 = Q \dots + Q \dots$	Radius Winkel alpha
X	$Q21 = \text{COS } Q \dots$ $Q21 = Q \dots * Q \dots$ $Q21 = Q \dots + Q \dots$	X = $\cos \alpha \cdot R_{\text{akt}} + MP_X$
Y	$Q22 = \text{SIN } Q \dots$ $Q22 = Q \dots * Q \dots$ $Q22 = Q \dots + Q \dots$	Y = $\sin \alpha \cdot R_{\text{akt}} + MP_Y$
Z Fahren	$Q23 = Q \dots + Q \dots$ $L \text{ X}Q \dots \text{ Y}Q \dots \text{ Z}Q \dots \text{ F}Q \dots$ $\text{IF } Q \dots \text{ GT } Q \dots \text{ GOTO LBL } \dots$	3D-Satz
Freifahren	$LP \text{ IPR}Q31$ $L \text{ Z}Q \dots \text{ F} \dots$	Z-Sicherheit
	LBL 0	



HEIDENHAIN

Q-Parameter-Intensivkurs

C03

7273/3

Aufgabenstellung

**Kegeliges Außen- und Innengewinde
abwärts arbeitend, mit Drehsinn**

Name _____

L = Ladewert

A = aktueller Wert

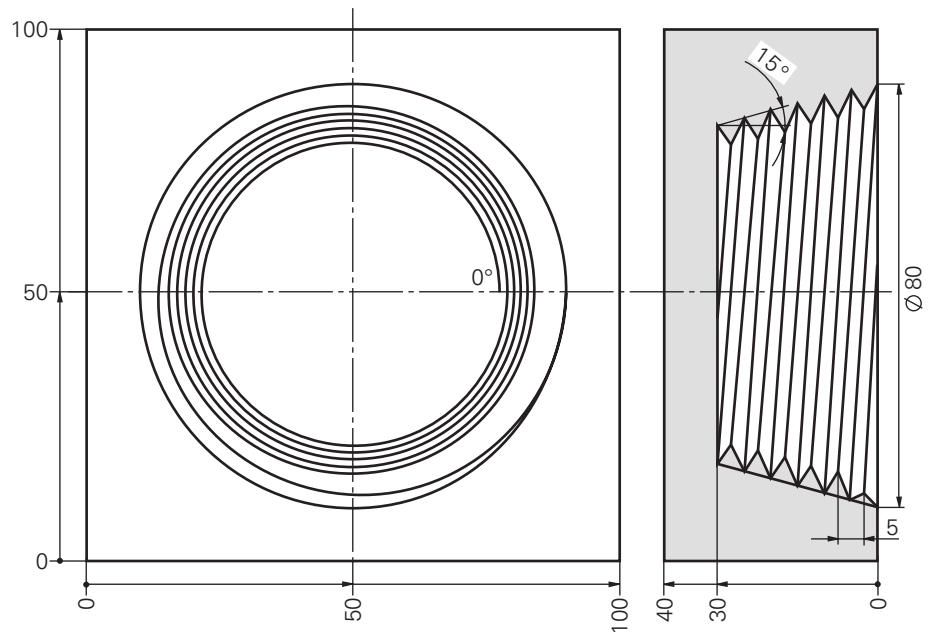
R = Rechenwert

Q	Bedeutung	Wert
0		
1	X-Mitte	
2	Y- Mitte	
3	Z Start	
4	Umlaufsinn	
5	Teilung	
6	Start-Radius	
7	Start-Winkel α	
8	Konuswinkel β	
9	Z-Steigung	
10	Z-Sicherheit absolut	
11	Z-Vorschub	
12	Fräs-Vorschub	
13	Z-Ende	
14	Ebenen-Aufmaß	
15	Radius-Kompensation 1 = Außen, -1 = Innen, 0 = Mitte	
16	Radius-Sicherheitsabstand	
17		
18		
19		
20	Aktuell:	
21	X	
22	Y	
23	Z	
24		
25		
26	Radius	
27	Winkel	
28	Anfahrradius absolut	
29		

Q	Bedeutung	Wert
30		
31	\triangle Radius für ebenes An- und Wegfahren	
32	Anfahr-Vorschub = Q12/2	
33	\triangle Z	
34	$\sin \beta \leftrightarrow \tan \beta$	
35	$\cos \beta$	
36	\triangle R	
37	$\triangle \angle \alpha$	
38	Radius-Kompensation	
39	Ebenen-Aufmaß	
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
LabelsLabels		
1		10
2		11
3		12
4		13
5		14
6		15
7		16
8		17
9		18



Kegeliges Innengewinde, linksdrehend links/rechts laufend, abwärts arbeitend



STEUERTEIL

0 BEGIN PGM 7273 MM

1 KEGELIGES INNENGEWINDE
MIT DREHSINN
2 ABWAERTS LAUFEND

Geometrie

3 FN 0: Q1 = +50 X-MITTE
4 FN 0: Q2 = +50 Y-MITTE
5 FN 0: Q3 = +5 Z START
6 FN 0: Q4 = +1 LINKSGEWINDE(UMLAUFSINN)
7 FN 0: Q5 = +180 TEILUNG
8 FN 0: Q6 = +40 START-RADIUS
9 FN 0: Q7 = +0 START-WINKEL
10 FN 0: Q8 = +15 KONUSWINKEL
11 FN 0: Q9 = -5 Z-STEIGUNG

Schnittdaten

12 FN 0: Q10 = +2 Z-SICHERHEIT
13 FN 0: Q11 = +500 Z-VORSCHUB
14 FN 0: Q12 = +250 FRAES-VORSCHUB
15 FN 0: Q13 = -30 Z-ENDE
16 FN 0: Q14 = +2 EBENEN-AUFMASS
17 FN 0: Q15 = -1 INNEN=-1 AUSSEN=+1
18 FN 0: Q16 = +6 RADIUS-SICHERHEIT

19 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-32
20 BLK FORM 0.2 X+120 Y+100 Z+0
21 TOOL DEF 1 L+0 R+5
22 TOOL CALL 1 Z S2000
23 L X+50 Y+50 R0 F9999 M3

Vorschruppen

1. Schnitt

24 CALL PGM 99 VORSCHRUPPEN MIT Z.B.
25 CALL LBL 1 HELIX-INTERPOLATION

2. Schnitt

26 FN 0: Q5 = +360 TEILUNG
27 FN 0: Q14 = +0 AUFMASS
28 FN 0: Q12 = +300 VORSCHUB
29 CALL LBL 1

30 L Z+22 R0 F MAX M2



Kegeliges Innengewinde, linksdrehend links/rechts laufend, abwärts arbeitend

AKTIVER TEIL

Berechnungen

31 LBL 1
 32 FN 3: $Q31 = +Q16 * +Q15$ R-SICHERHEIT
 33 FN 3: $Q38 = +Q108 * +Q15$ RADIUS KOMPENSATION
 34 FN 3: $Q39 = +Q14 * +Q15$ EBENEN-AUFMASS
 35 FN 4: $Q32 = +Q12 DIV +2$ ANFAHR-VORSCHUB
 36 FN 0: $Q23 = +Q3$ Z AKTUELL
 37 FN 1: $Q26 = +Q6 + +Q38$
 38 FN 1: $Q26 = +Q26 + +Q39$ R MIT AUFMASS
 39 FN 1: $Q28 = +Q26 + +Q31$ ANFAHRRADIUS
 40 FN 0: $Q27 = +Q7$ BETA AKTUELL
 41 FN 6: $Q34 = SIN+Q8$
 42 FN 7: $Q35 = COS+Q8$
 43 FN 4: $Q34 = +Q34 DIV +Q35$ TAN BETA
 44 FN 4: $Q33 = +Q9 DIV +Q5$ DELTA Z
 45 FN 3: $Q36 = +Q34 * +Q9$ RADIUSSTEIGUNG
 46 FN 4: $Q36 = +Q36 DIV +Q5$ DELTA R
 47 FN 4: $Q37 = +360 DIV +Q5$
 48 FN 3: $Q37 = +Q37 * +Q4$ DELTA ALPHA

Anfahren

49 CC X+Q1 Y+Q2
 50 LP PR+Q28 PA+Q7 R0 F9999 M3
 51 L Z+Q10
 52 L Z+Q3 FQ11
 53 LP PR+Q26 PA+Q7 FQ32

Schleife

54 LBL 2
 55 FN 1: $Q26 = +Q26 + +Q36$ R
 56 FN 1: $Q27 = +Q27 + +Q37$ BETA
 57 FN 7: $Q21 = COS+Q27$
 58 FN 3: $Q21 = +Q21 * +Q26$
 59 FN 1: $Q21 = +Q21 + +Q1$ X
 60 FN 6: $Q22 = SIN+Q27$
 61 FN 3: $Q22 = +Q22 * +Q26$
 62 FN 1: $Q22 = +Q22 + +Q2$ Y
 63 FN 1: $Q23 = +Q23 + +Q33$ Z

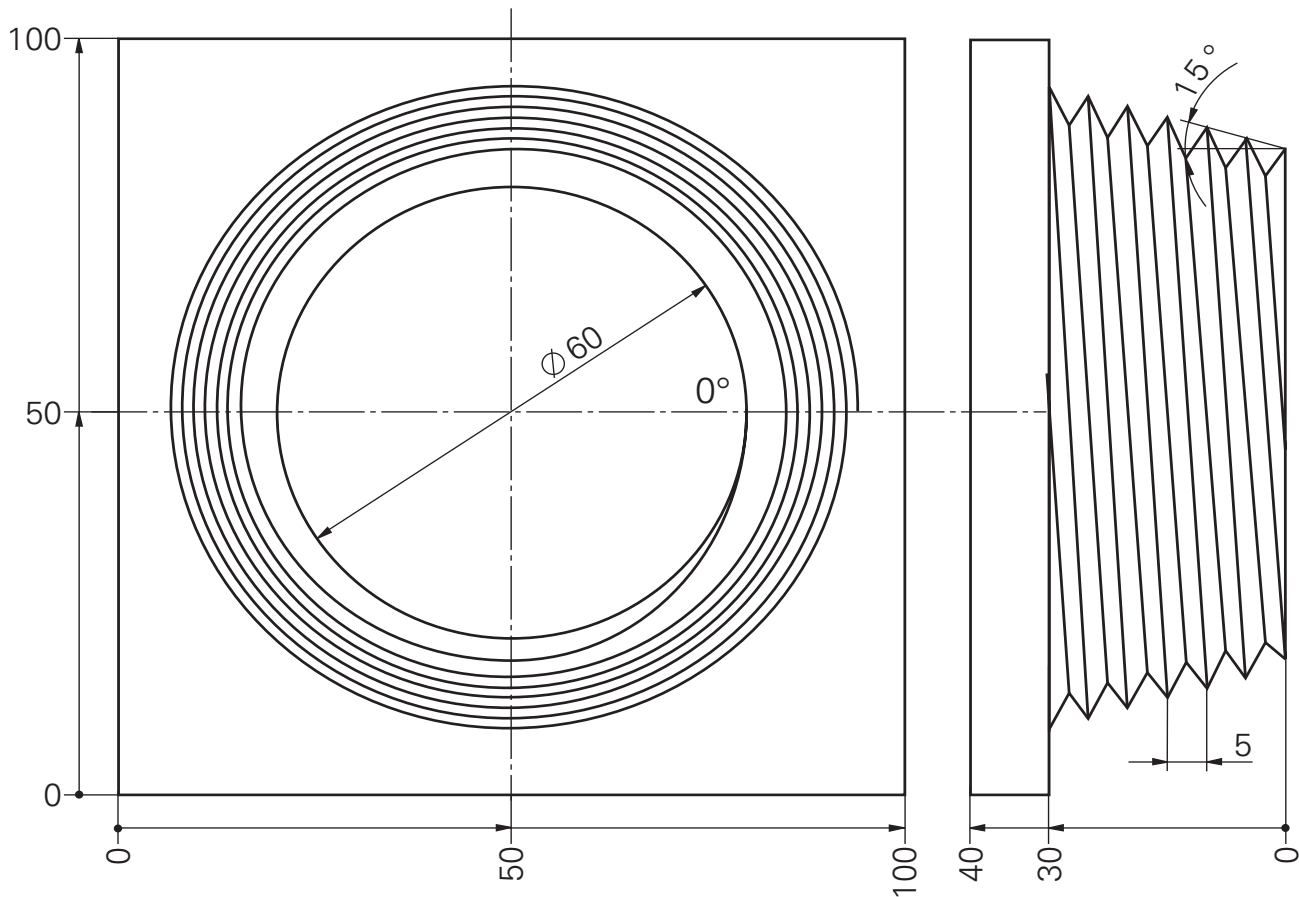
Bahn

64 L X+Q21 Y+Q22 Z+Q23 FQ12
 65 FN 11: IF +Q23 GT +Q13 GOTO LBL 2

Fertig

66 LP IPR+Q31 WEGFAHREN EBEN
 67 L Z+Q10 R0 F MAX HOCHFahren
 68 LBL 0
 69 END PGM 7273 MM





Q	Bedeutung	Wert	Anmerkung
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____
12	_____	_____	_____
13	_____	_____	_____
14	_____	_____	_____
15	_____	_____	_____



**Unterschiede zum
Innengewinde**

1. Außenbereich vorschruppen, falls notwendig
(In der Lösung durch *PGM CALL 99* angedeutet)

2. Für Rechtsgewinde:

Umlaufsinn $Q4 = -1$
Konuswinkel $Q8 = -15$
Werkzeug-Kompensation
 $Q15 = +1$

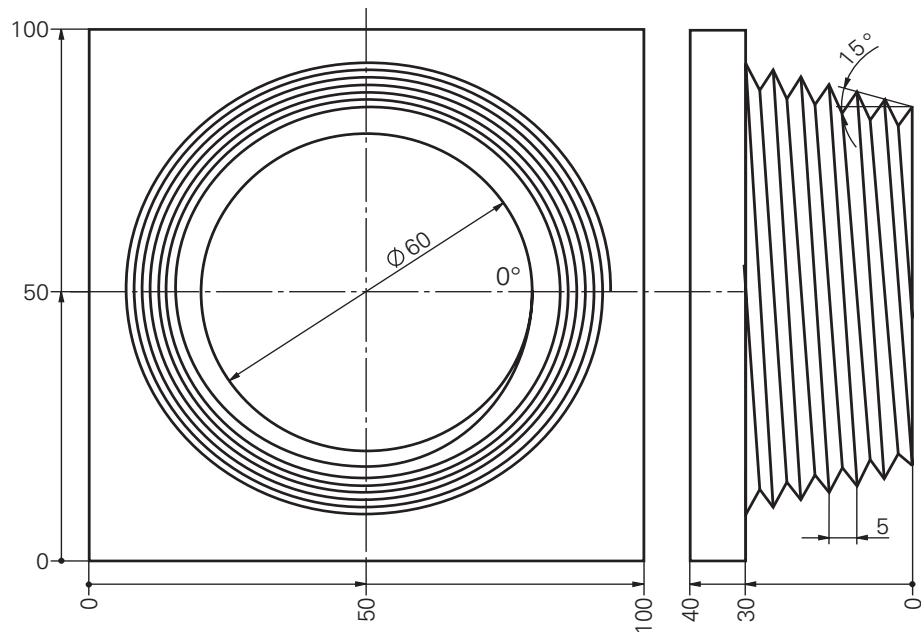
⇒ Gleichlauf

3. Für Linksgewinde:

Umlaufsinn $Q4 = +1$
sonst wie oben,

⇒ Gegenlauf

Kegeliges Außengewinde, rechtsdrehend, abwärts arbeitend, mit zwei Schnitten



STEUERTEIL

0 BEGIN PGM 7274 MM

1 KEGELIGES AUSSENGEWINDE
MIT DREHSINN
2 ABWAERTS LAUFEND

Geometrie

3 FN 0: Q1 = +50 X-MITTE
4 FN 0: Q2 = +50 Y-MITTE
5 FN 0: Q3 = +5 Z START
6 FN 0: Q4 = -1 UMLAUFSINN
7 FN 0: Q5 = +180 TEILUNG
8 FN 0: Q6 = +30 START-RADIUS
9 FN 0: Q7 = +0 START-WINKEL
10 FN 0: Q8 = -15 KONUSWINKEL
11 FN 0: Q9 = -5 Z-STEIGUNG

Schnittdaten

12 FN 0: Q10 = +2 Z-SICHERHEIT
13 FN 0: Q11 = +500 Z-VORSCHUB
14 FN 0: Q12 = +250 FRAES-VORSCHUB
15 FN 0: Q13 = -30 Z-ENDE
16 FN 0: Q14 = +2 EBENEN-AUFMASS
17 FN 0: Q15 = +1 INNEN=-1 AUSSEN=+1
18 FN 0: Q16 = +6 RADIUS-SICHERHEIT

19 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-32
20 BLK FORM 0.2 X+120 Y+100 Z+0
21 TOOL DEF 1 L+0 R+5
22 TOOL CALL 1 Z S2000
23 L X+100 Y+50 R0 F9999 M3

Vorschruppen

1. Schnitt

24 CALL PGM 99 VORSCHR., FALLS NOTWENDIG
25 CALL LBL 1

26 FN 0: Q5 = +360 TEILUNG
27 FN 0: Q14 = +0 AUFMASS
28 FN 0: Q12 = +300 VORSCHUB

2. Schnitt

29 CALL LBL 1

30 L Z+22 R0 F MAX M2



Kegeliges Außengewinde, rechtsdrehend, abwärts arbeitend, mit zwei Schnitten

AKTIVER TEIL

Berechnungen

31 LBL 1
 32 FN 3: Q31 = +Q16 * +Q15 R-SICHERHEIT
 33 FN 3: Q38 = +Q108 * +Q15 RADIUS KOMPENSATION
 34 FN 3: Q39 = +Q14 * +Q15 EBENEN-AUFMASS
 35 FN 4: Q22 = +Q12 DIV +2 ANFAHR-VORSCHUB
 36 FN 0: Q23 = +Q3 Z AKTUELL
 37 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q38
 38 FN 1: Q26 = +Q26 + +Q39 R MIT AUFMASS
 39 FN 1: Q28 = +Q26 + +Q31 ANFAHRRADIUS
 40 FN 0: Q27 = +Q7 BETA AKTUELL
 41 FN 3: Q32 = +Q12 * +0,5 ANFAHR-VORSCHUB
 42 FN 6: Q34 = SIN+Q8
 43 FN 7: Q35 = COS+Q8
 44 FN 4: Q34 = +Q34 DIV +Q35 TAN BETA
 45 FN 4: Q33 = +Q9 DIV +Q5 DELTA Z
 46 FN 3: Q36 = +Q34 * +Q9 RADIUSSTEIGUNG
 47 FN 4: Q36 = +Q36 DIV +Q5 DELTA R
 48 FN 4: Q37 = +360 DIV +Q5
 49 FN 3: Q37 = +Q37 * +Q4 DELTA ALPHA

Anfahren

50 CC X+Q1 Y+Q2
 51 LP PR+Q28 PA+Q7 R0 F9999 M3
 52 L Z+Q10
 53 L Z+Q3 FQ11
 54 LP PR+Q26 PA+Q7 FQ22

Schleife

55 LBL 2
 56 FN 1: Q26 = +Q26 + +Q36 R
 57 FN 1: Q27 = +Q27 + +Q37 BETA
 58 FN 7: Q21 = COS+Q27
 59 FN 3: Q21 = +Q21 * +Q26
 60 FN 1: Q21 = +Q21 + +Q1 X
 61 FN 6: Q22 = SIN+Q27
 62 FN 3: Q22 = +Q22 * +Q26
 63 FN 1: Q22 = +Q22 + +Q2 Y
 64 FN 1: Q23 = +Q23 + +Q33 Z

Bahn

65 L X+Q21 Y+Q22 Z+Q23 FQ12
 66 FN 11: IF +Q23 GT +Q13 GOTO LBL 2

Fertig

67 LP IPR+Q31 WEGFAHREN EBEN
 68 L Z+Q10 R0 F MAX HOCHFahren
 69 LBL 0
 70 END PGM 7274 MM

