

Kleiner Formelübersetzer für
die ZUSE Z 23

Der Freiburger Code für die ZUSE Z 22 und ZUSE Z 23 gilt allgemein als einer der anschaulichsten Maschinencodes, in denen man mit Rechenanlagen verkehren kann. Trotzdem wird häufig nach einem Code gefragt, der mit den direkten mathematischen Formeln arbeitet.

Aus diesem Grunde wurde für die ZUSE Z 23 ein Kleiner Formelübersetzer aufgestellt, der diesen Wünschen weitgehend entgegenkommt. Dieser Kleine Formelübersetzer ist nicht so umfangreich und allgemein wie ALGOL. Da ALGOL ja auch für den Verkehr zwischen verschiedenen Maschinen vorgesehen ist, muß diese Sprache ganz allgemein gehalten sein, während der Kleine Formelübersetzer nur für den Benutzer der ZUSE Z 23 gedacht ist.

Zur Bezeichnung von Funktionen, Sprüngen, Schleifen wurden Abkürzungen aus der deutschen Sprache benutzt, da die Anlage bisher fast nur im deutschsprachigen Raum eingesetzt wird und man damit dem Ingenieur oder Techniker eine leicht verständliche und erlernbare Programmierungssprache in die Hand gibt.

Der Formelübersetzer verarbeitet einfache Formeln ohne Klammerausdrücke mit Variablen oder Funktionsbildung, kann Entscheidungen treffen, Schleifen bilden u.a. Die Variablen können in einfacher Form oder indiziert auftreten.

Bevor die einzelnen Möglichkeiten erklärt werden, sollen einige Beispiele gegeben werden, wie ein Programm in dieser Formelsprache aussieht.

Beispiel 1 Bildung von $z = \sqrt{a^2 + b^2}$

wobei verschiedene Wertepaare a und b eingelesen werden sollen.

=
1'
?

} Vorbereitung
Bedeutung siehe unter
"Ablochvorschrift"

1) FUER X = 0 : 0,125 : 4 Eröffnung der Schleife

A = SIN X
B = EXP X
C = A/B
F = C · X
DRU X
DRU F
ZLN 1
WDH X Ende der Schleife
STOP
START 1

Erklärungen der einzelnen Möglichkeiten des Kleinen Formelübersetzers

1. Variable

- A) Gleitendes Komma-Variable: A, B, . . . Z
 (jeweils 1 Buchstabe)
- B) Ganzzahlige- und Festkomma-Variable, auch Indizes: A', B'
 . . . Z' (jeweils 1 Buchstabe mit Apostroph)

2. Indizierte Variable

Die Variablen in gleitendem und festem Komma können indiziert werden. (Der Index läuft ab 0).

- A) Der Index kann numerisch angegeben werden,
z.B. wird für die Gl.K.V.
 (Gleitkomma-Variable) a₇ A7'
 für die F.K.V.
 (Festkomma-Variable) b₁₇ B'17'
- geschrieben.

Der Index steht hinter der Variablen-Bezeichnung und ist mit einem Apostroph versehen.

Dem 1. Operanden kann ein Minuszeichen vorangesetzt werden, wobei allerdings bei Addition und Subtraktion das vorangestellte Minuszeichen auf das Ergebnis angewendet wird,

$$\text{d.h. } A = - B+C$$
$$\text{steht für } a = - (b+c).$$

Rechts des Kommas kann auch nur eine Größe stehen, deren Wert wird dann für die links angegebene Variable eingesetzt,

$$\text{z.B. } A = B \quad A' = 4'$$
$$A = -C \quad B' = -6'$$

4. Funktionen

Es sind folgende Funktionen vorgesehen, die nur auf eine Gl.K.V. anwendbar sind.

SIN X	sin x	
COS X	cos x	
TAN X	tg x	
CTG X	cg x	
ARCSIN X	arc sin x	
ARCTAN X	arc tg x	
EXP X	e^x	
LOG X	ln x	
BETR X	x	
WURZ X	\sqrt{x}	
GANZ X	[x]	ganzzahliger Teil von x
MOD X	x(mod 1)	

Als Gleichung ist jeweils zu schreiben,

$$\text{z.B. } Z = \text{SIN } X$$
$$Y = \text{GANZ } R$$

Den Funktionen als auch den Argumenten kann ein Minuszeichen vorangestellt werden,

$$\text{z.B. } Z = -\text{EXP } -X$$
$$\text{steht für } z = -e^{-x}$$

$$z_3 = z_1 \cdot z_2$$

wobei $z_1 = x_1 + iy_1$

$$z_2 = x_2 + iy_2$$

$$z_3 = x_3 + iy_3$$

UPR7

.

.

.

7) $R = X1' \cdot X2'$

$$S = Y1' \cdot Y2'$$

$$X3' = R - S$$

$$R = X1' \cdot Y2'$$

$$S = Y1' \cdot X2'$$

$$Y3' = R + S$$

RSP

7. Zyklen (maximal 12 Zyklen ineinander geschachtelt)

a) FUER $A = B : C : D$

d.h.: Die Gl.K.V. A soll vom Anfangswert B mit der Schrittweite C bis D variiert werden.

$$a = b$$

$$b + c$$

$$b + 2c$$

$$b + 3c$$

$$\text{bis } a = b + nc \leq d$$

Der Zyklus, in dem A auf diese Weise variiert werden soll, wird mit WDH A abgeschlossen,

z.B. Summe aller ganzen Zahlen von 1 bis 100

$$S = 0$$

$$\text{FUER } Z = 1 : 1 : 100$$

$$S = S + Z$$

WDH Z

10. Ausgabe

Die Ausgabe errechneter Werte kann in verschiedener Form geschehen.

Bei der Druckanweisung ist die Form jeweils mit anzugeben.

a) Ausgabe in Gleitkommaform

DRU A 9'

Der Zahlenwert A soll im gleitenden Komma mit 9stelliger Mantisse ausgegeben werden (z.B. $-,314159265/+01$)

Hier kann die Anzahl der Stellen auch numerisch angegeben werden. DRU A N'

b) Ausgabe in Normalform (bei den Gleitkommazahlen wird der Exponent durch Kommaverschiebung berücksichtigt).

DRU B 3' 4'

Der Zahlenwert B soll mit 3 Stellen vor und 4 Stellen nach dem Komma ausgeschrieben werden (z.B. $-146,1359$).

Hierbei kann die 2. Angabe auch 0 sein, muß aber gemacht werden.

c) Ausgabe von ganzzahligen Festkommazahlen

DRU I' 4'

Die Festkommazahl I' soll vierstellig ausgegeben werden, z.B. $-6149'$

Falls keine Angabe über die Druckform gemacht ist, wird die Zahl in der Form ausgegeben, wie zuletzt ausgegeben wurde.

Wenn überhaupt keine Angabe gemacht wird, so erscheinen die Gleitkommazahlen im gleitenden Komma mit 9 Stellen und die ganzzahligen Festkommazahlen mit 4 Stellen.

11. Tabellen Form

Soll der nächste Wert auf die nächste Zeile geschrieben werden, so ist zu programmieren:

ZLN 1' einmal Wagen- und Zeilentransport;
oder mehrfach Zeilentransport:

ZLN 5' 5mal Zeilentransport

Ablochvorschrift

Für den Programmstreifen ist abzulochen:

- 1) ein Gleichheitszeichen als Anfangszeichen,
- 2) danach mit einer Strichzahl angegeben die größte Marke, die im Programm auftritt,
- 3) falls indizierte Variablen vorkommen, so sind diese danach mit ihrem höchsten Index aufzuführen. Der Index muß hier numerisch gegeben sein.
- 4) ein Fragezeichen als Abschlußzeichen der Vorgaben,
- 5) das Programm, wobei jede Formel auf eine Zeile zu schreiben ist. Zwischen Funktionsbezeichnung und Variablen ist jeweils ein Zwischenraum zu lochen. Auch sind die Variablen von den Operationszeichen, Gleichheitszeichen durch Zwischenraum zu trennen.
- 6) Gleitkommazahlen, die in den Formeln direkt auftreten, müssen in der Normalform abgelocht werden, z.B.

3 3,14 0,768

wobei ein Zwischenraum oder Wagen- oder Zeilentransport das Schlußzeichen für die Zahl sind.

- 7) Festkommazahlen, die direkt in die Formel eingehen oder die auf dem Datenstreifen stehen, können nur ganzzahlig sein und müssen mit einem Apostroph direkt hinter der letzten Ziffer versehen sein.

Der Datenstreifen

- 8) Auf dem Datenstreifen können Gleitkomma-Variable in der Normalform oder in Gleitkommadarstellung gelocht werden, wobei der Dezimal-Exponent durch einen Schrägstrich von der Mantisse getrennt wird, z.B.

3 7,895 0,0071 Normalform
68,76/+10 für die Zahl 687600000000