

## Bedienungsanleitung

### GRAFIK-ZUSATZ 690 035.7

zum KLEINCOMPUTER **robotron Z 9001**  
**robotron KC85/1**  
**robotron KC87**

#### Inhalt:

1.	Verwendungszweck	1
2.	Lieferumfang	1
3.	Technische Daten	1
4.	Wirkungsweise	2
4.1.	Hardware	2
4.2.	Software	3
5.	Anschluß und Inbetriebnahme	4
5.1.	Anschluß, Programmstart	4
5.2.	Beispiel	5
6.	Grafische Anweisungen	6
6.1.	Grundeinstellungen des Grafik-Zusatzes	7
6.2.	Anweisungen zum Zeichnen	12
6.3.	Anweisungen zum Schreiben	18
6.4.	Grafik-Funktionen	20
7.	Anhang A bis F	21

11/84 a

**VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK >OTTO SCHÖN< DRESDEN**  
**Lingnerallee 3, Postschließfach 211, Dresden, DDR-8012**

digitalisiert von Ulrich Zander <zander@felix.sax.de>

## 1. Verwendungszweck

Als Ergänzung zu den Kleincomputern robotron Z9001, KC 85/1, KC87 ermöglicht der GRAFIK-ZUSATZ 690 035.7 mit dem dazugehörigen PLOTTER-GRAFIK-MODUL 690 033.2 und dem auf der PROGRAMMKASSETTE R 0115 536 654.5 enthaltenen Treiberprogramm die Darstellung von Vollgrafik (Pixelgrafik) und Text (alphanumerische und Sonderzeichen) auf dem Bildschirm und/oder mit dem KLEINPLOTTER XY 4131 auf Papier im A4-Format.

Bei der Auslieferung ist der GRAFIK-ZUSATZ zum Anschluß an die Farbausführung des KC 85/1, KC 87 eingestellt.

Sollen die Bildsignale über den HF-Ausgang des Computers ausgegeben werden, ist die Umstellung des GRAFIK-ZUSATZES und des Computers entsprechend Anhang F in einer autorisierten Kundenwerkstatt vornehmen zu lassen.

## 2. Lieferumfang

1 Grafik-Zusatz	690 035.7
1 Plotter-Grafik-Modul	690 033.2
1 Programmkassette R 0115	536 654.5
1 Bedienungsanleitung	
1 Garantiekunde	

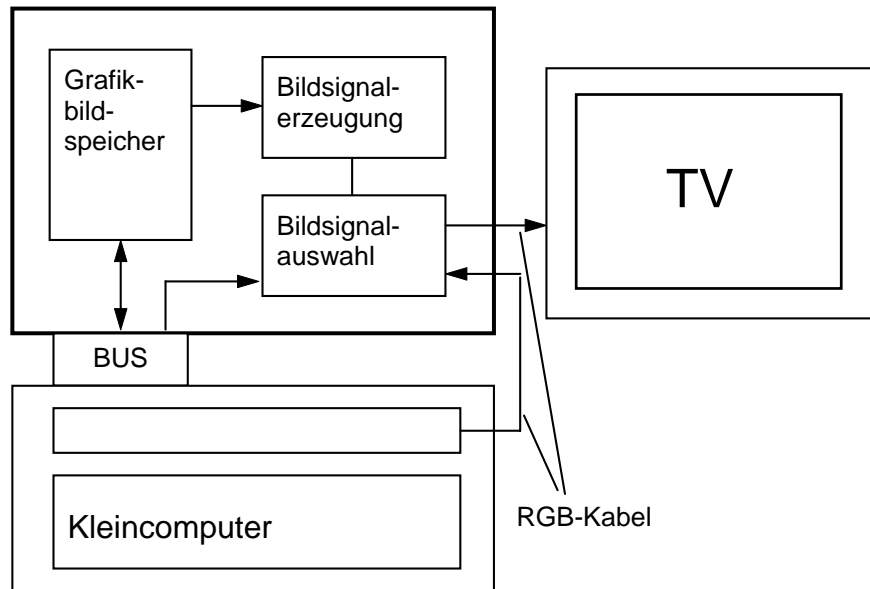
## 3. Technische Daten

Zeichenfläche	256 x 192 Pixel
Zeichensatz	ASCII und Sonderzeichen
Zeichengröße	8 x 6 Pixel
Farbe	6 kBytes (außerhalb des normalen Adreßbereiches)

## 4. Wirkungsweise

### 4.1. Hardware

Der GRAFIK-ZUSATZ enthält einen Grafikbildspeicher, eine Bildsignal-erzeugung und eine Bildsignalauswahl zur wahlweisen Ausgabe des Grafikbildsignals bzw. des Bildsignals des Kleincomputers.



Auf Grund des zusätzlichen Aufbaus des Grafikbildspeichers ist es möglich, gleichzeitig ein alphanumerisches Bild (im Kleincomputer) und ein Grafikbild (im Grafik-Zusatz) zu erzeugen und diese wechselweise auf einem Bildschirm oder gleichzeitig auf zwei Bildschirmen anzuzeigen.

Das Schreiben in bzw. Lesen vom Grafikbildspeicher sowie die Steuerung der Bildauswahl erfolgt über den Bus, d.h., der Grafik-Zusatz benötigt einen Modulsteckplatz.

Außerdem wird dem Grafik-Zusatz über ein RGB-Kabel das Bildsignal des Kleincomputers zugeführt.

Für die Schwarz-Weiß-Variante des Computers muß der Grafik-Zusatz umgerüstet werden.

### 4.2. Software

Zum Betreiben des Grafik-Zusatzes werden

- der Plotter-Grafik-Modul 690 033.2 (beim robotron Z9001, KC 85/1 anstelle des BASIC-Moduls, beim robotron KC 87 zusätzlich zum internen BASIC)
- 2 RAM-Erweiterungsmodule 690 003.5 und
- das Maschinencodeprogramm GRAF von der Programmkassette R 0115

benötigt.

Der Plotter-Grafik-Modul enthält unter anderem die BASIC-Grafikanweisungen, die zum Steuern des Grafik-Zusatzes und des Kleinplotters XY 4131 zur Verfügung stehen.

Beim Kleincomputer KC 87.20 oder bei der Farbversion KC87.21 sind diese Anweisungen bereits im internen BASIC enthalten, so daß der Plotter-Grafik-Modul nicht benötigt wird.

Das Maschinencodeprogramm GRAF enthält die BASIC-Erweiterungen und das Treiberprogramm, welches entsprechend den Grafikanweisungen den Grafikbildspeicher beschreibt.

Wird das Treiberprogramm GRAF in einen ROM-Modul programmiert, ist dieser anstelle der zweiten RAM-Erweiterung zu stecken.

## 5. Anschluß und Inbetriebnahme

### 5.1. Anschluß und Programmstart

Der Kleincomputer, das Fernsehgerät und der Kassettenrecorder sind entsprechend Abschnitt 3 der Bedienungsanleitung des Kleincomputers aufzustellen und anzuschließen.

#### **Achtung:**

Bei allen Kleincomputern darf **kein** BASIC-Modul 690 001.0 gesteckt sein!

Stellen Sie den Grafik-Zusatz so unter den Kleincomputer, daß sich das Flachbandkabel links hinten und die beiden Rundkabel auf der rechten Seite des Computers befinden. Stecken Sie zuerst die Busverbindung (Flachbandkabel) auf den hinteren Modulsteckplatz und danach das kurze Kabel in die Spielhebelbuchse 2 (RGB-Ausgang) des Kleincomputers. Mit dem langen Kabel stellen Sie die Verbindung zum RGB-Eingang des Fernsehgerätes her.

Anschließend stecken Sie den Plotter-Grafik-Modul und zwei RAM-Module 690 003.5 in den Modulschacht des Kleincomputers. Dabei ist folgendes zu beachten:

1. Es darf kein BASIC-Modul 690 001.0 gesteckt sein.
2. Der Plotter-Grafik-Modul ist an die Kleincomputer robotron KC 87.10 bzw. KC 87.11 angepaßt und enthält eine Verbindung der Kontakte X1:9B (/ROMDI) und X1:1B (Masse). Mit dem KC 87.10/11 ist er problemlos nutzbar.
3. Soll der Plotter-Grafik-Modul mit einem "robotron KC 85/1" bzw. mit einem robotron Z 9001" genutzt werden, so ist obengenannte Kontaktverbindung zu trennen.  
Dazu sind zunächst die Gehäuseschalen abzunehmen. Danach ist die Verbindung zu trennen. Sie befindet sich unmittelbar am Steckverbinder bzw. zwischen zwei Lötösen in der linken oberen Ecke der Bestückungsseite der Leiterplatte (ab Änderungsstand a, 1.40.535829.7B/A).
4. Bei Nutzung eines KC 87.20 oder eines KC 87.21 ist der Plotter-Grafik-Modul nicht erforderlich.

Schalten Sie nach dem Stecken der Module alle Geräte ein.

Nach der Meldung des Betriebssystems laden Sie zunächst im Betriebssystem-Modus von der Programmkassette R 0115 das Maschinencodeprogramm GRAF, z.B. durch

```
>OS  
>GRAF <ENTER>
```

Starten Sie dann den BASIC-Interpreter und beantworten Sie die Frage

```
MEMORY END?
```

mit

```
32700 <ENTER>
```

oder einem kleineren Wert.

Danach ist der BASIC-Interpreter mit Grafikanweisungen arbeitsbereit.

### 5.2. Beispiel

Nachdem Sie den Grafik-Zusatz gemäß Abschnitt 5.1 zur Nutzung vorbereitet haben, können Sie die Funktionsweise durch das Programm

```
10 SCREEN 1  
20 GCLS  
30 LINE (0,0)-(255,192),1,B  
40 PSET (60,70),0  
50 LABEL "KC 87 mit Grafik-Zusatz"  
60 PAUSE 50  
70 SCREEN 0
```

testen.

Dargestellt wird ein Rechteck mit der Schrift:

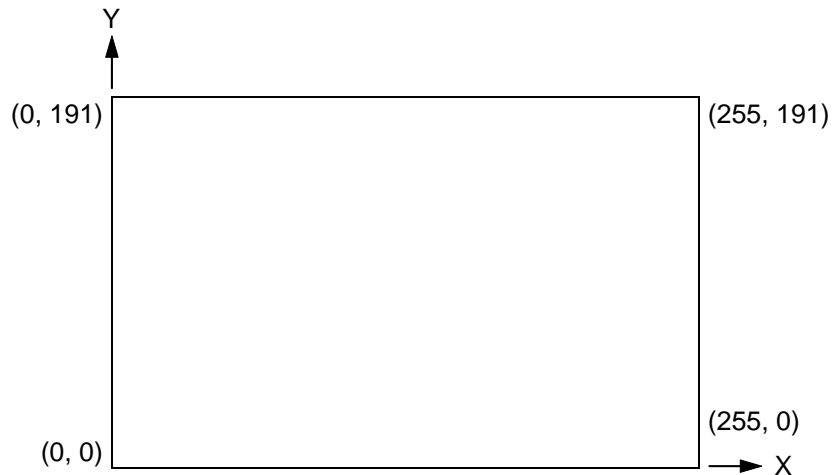
KC 87 mit Grafik-Zusatz

Ebenso steht Ihnen auf der Kassette R 0115 das BASIC-Demonstrationsprogramm "R+GRDEMO" zum Funktionstest des Grafik-Zusatzes zur Verfügung.

## 6. Grafische Anweisungen (BASIC)

Die nachfolgend beschriebenen BASIC-Anweisungen gelten für die grafischen Ausgaben des robotron KC 85/1 (Z 9001) und KC 87 auf dem Grafikbildschirm. Die Auflösung beträgt für dieses grafische Ausgabegerät 256 x 192 Punkte. Jeder dieser Punkte des Koordinatensystems kann mit den entsprechenden Anweisungen angesprochen werden.

Gerätekoordinatensystem:



**Hinweis:**

Wurde das Programm GRAF nicht von der Kassette geladen bzw. als ROM-Modul gesteckt, so führen alle grafischen Anweisungen zu einem Syntaxfehler (?SN ERROR).

## 6.1. Grundeinstellungen des Grafik-Zusatzes

<b>SCREEN</b>	Bildschirm- und Plotterausgabe festlegen
<b>ZERO</b>	Nullpunkt (Koordinatenursprung) festlegen
<b>SCALE</b>	Maßstäbe (Skalierungsfaktoren) festlegen
<b>HOME</b>	Rückkehr in den Koordinatenursprung
<b>GCLS</b>	Grafikbildschirm löschen

Bevor die grafischen Anweisungen zum Zeichnen und zur Schriftausgabe in der gewünschten Weise wirken, müssen Sie den Bildschirm als grafisches Ausgabegerät zuweisen und, falls erforderlich, Ihr aktuelles Koordinatensystem definieren.

### Bildschirm- und Plotterausgabe festlegen

**Format:**

<b>SCREEN</b>	<i>bildschirm, plotter</i>
<i>bildschirm</i>	- Parameter, der den angezeigten Bildschirm spezifiziert 0 - alphanumerischer Bildschirm 1 - Grafikbildschirm
<i>plotter</i>	- Parameter, der den Plotteranschluß spezifiziert

**Funktion:**

Mit *bildschirm* = 0 wird der alphanumerische Bildschirm, d.h. der Inhalt des computerinternen Bildspeichers, mit *bildschirm* = 1 der Grafikbildschirm, d.h. der Inhalt des zusätzlichen Bildspeichers, angezeigt.

**Hinweise:**

1. Mit der ersten SCREEN-Anweisung werden die Skalierungsfaktoren entsprechend der Anweisung SCALE 1,1 initialisiert. Solange keine SCREEN-Anweisung abgearbeitet ist, sind die Skalierungsfaktoren nicht initialisiert und damit undefiniert. Bei Zeichenanweisungen kann das zum Überschreiten der Randkoordinaten (keine Zeichnung) führen.
2. Die Einstellung der Farbkombination für den Grafikbildschirm erfolgt durch die Anweisungen INK und PAPER vor der Anweisung SCREEN 1.
3. Wird die SCREEN-Anweisung erst nach den Anweisungen zum Zeichnen gegeben, zeichnet der Grafik-Zusatz „im Hintergrund“.

### Beispiel:

```
10 SCREEN 0: CLS : GCLS
20 PRINT AT (10,10):"KC87 zeichnet im
  Hintergrund"
30 FOR FA = 3 TO 6
40 PAUSE 20
50 CIRCLE (125,95),10 x FA
60 INK FA
70 SCREEN 1
80 PAUSE 20
90 SCREEN 0
100 NEXT
110 INK 3
120 CLS
```

### Nullpunkt (Koordinatenursprung) festlegen

#### Format:

**ZERO**(x,y)

#### Funktion:

Der Nullpunkt des aktuellen Koordinatensystems wird in den Punkt (x,y) gelegt.

#### Hinweise:

1. Bezugspunkt ist der Nullpunkt des Gerätekoordinatensystems (links unten).
2. Die Koordinatenangaben werden mit den durch SCALE eingestellten Skalierungsfaktoren multipliziert.

### Maßstäbe (Skalierungsfaktoren) festlegen

#### Format:

**SCALE** *xfaktor*, *yfaktor*

*xfaktor* - Skalierungsfaktor für x-Richtung

*yfaktor* - Skalierungsfaktor für y-Richtung

#### Funktion:

Mit SCALE erfolgt eine Maßstabsfestlegung in x- bzw. y-Richtung (unabhängig voneinander).

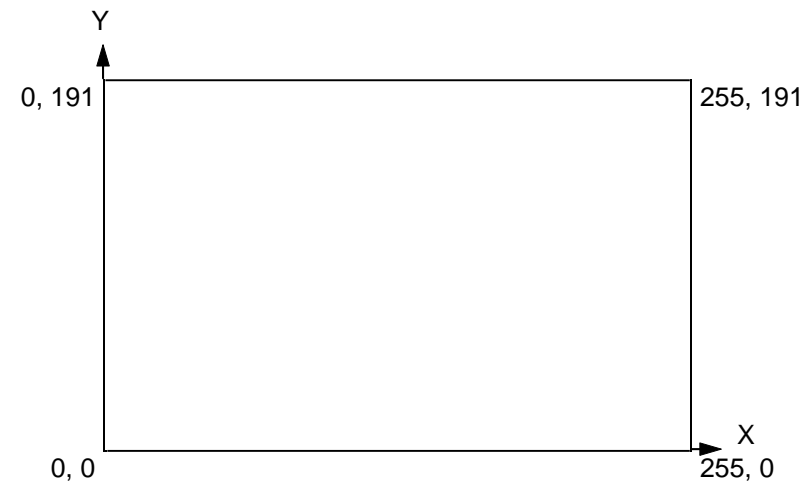
Alle Koordinatenangaben werden vor der Verarbeitung mit *xfaktor* bzw. *yfaktor* multipliziert.

#### Hinweise:

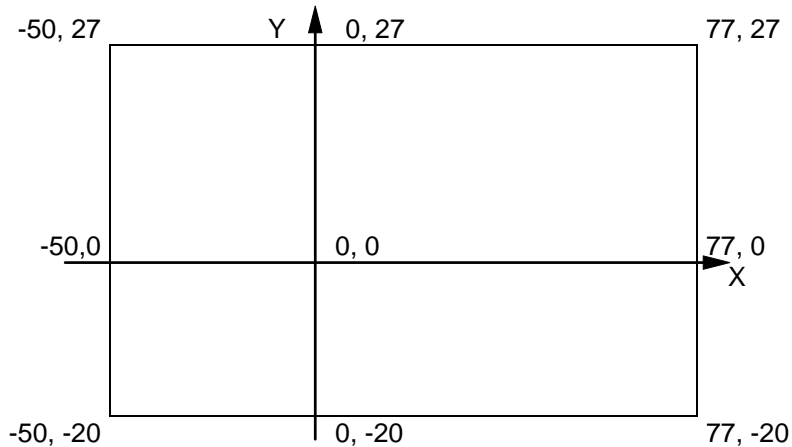
1. Mit der ersten SCREEN-Anweisung wird SCALE 1,1 initialisiert.
2. Mit der Anweisung SCALE werden Streckungen und Stauchungen der beiden Achsen möglich und damit Vergrößerungen und Verkleinerungen von Darstellungen. Möglich wird aber auch eine Veränderung des Koordinatensystems bezüglich der Achsenrichtung.
3. Scale beeinflusst nicht die Schriftgröße bzw. Schriftrichtung.

#### Beispiele:

1. Voreingestellt ist das Koordinatensystem, das der Auflösung des Grafik-Zusatzes entspricht; für die Zeichenfläche gilt  $0 \leq x \leq 255$ ,  $0 \leq y \leq 191$ .



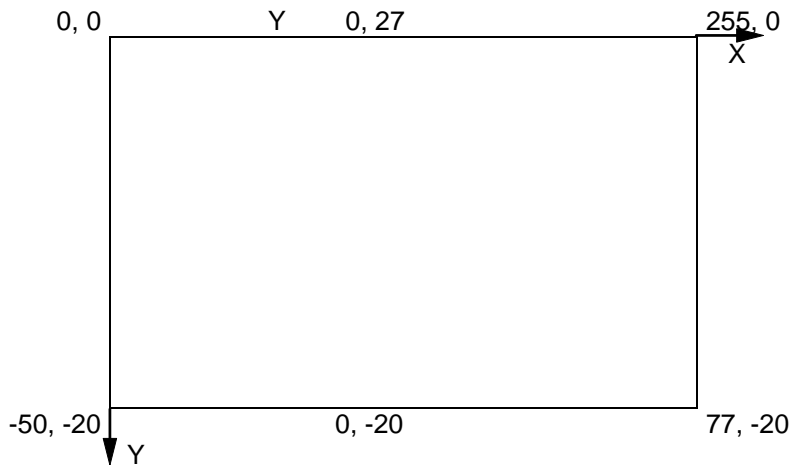
2. Mit `SCALE 2,4 : ZERO(50,20)` ergibt sich das folgende aktuelle Koordinatensystem, und für die Zeichenfläche gilt  $-50 \leq x \leq 77, -20 \leq y \leq 27$



3. Eine Verlegung des Koordinatenursprungs von links unten nach links oben und ein Ändern der Richtung der y-Achse wird möglich, durch

`SCALE 1,-1 : ZERO(0,-191)`,

und es gilt dann  $0 \leq x \leq 255, 0 \leq y \leq 191$ .



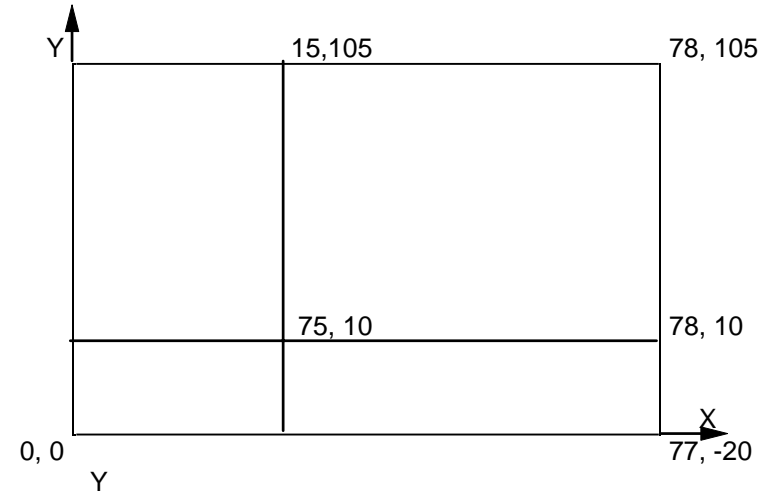
4. Der Koordinatenursprung kann auch außerhalb der Zeichenfläche des Grafikbildschirmes liegen, ist dann aber nicht erreichbar. Z.B. wird mit den Anweisungen

`SCALE 4,2 : ZERO(-15,-10)`

ein Koordinatensystem eingestellt, in dem die Punkte auf der Zeichenfläche in den Intervallen

$15 \leq x \leq 78, 10 \leq y \leq 105$

liegen.



### Rückkehr in den Koordinatenursprung

**Format:**  
**HOME**

**Funktion:**

Die Koordinaten des letzten erreichbaren Punktes werden in den Koordinatenursprung, den Punkt (0,0) des aktuellen Koordinatensystems, gelegt.

**Hinweis:**

Die Anweisung HOME ist gleichbedeutend mit `PSET(0,0),0`.

## Grafikbildschirm löschen

Format:

**GCLS**

Funktion:

Der Inhalt des Grafikbildspeichers wird gelöscht. Die Koordinaten des letzten Punktes sind anschließend  $x = 0$ ,  $y = 0$ .

## 6.2. Anweisungen zum Zeichnen

**PSET**            Setzen eines Punktes  
**LINE**           Zeichnen einer Linie oder eines Zeichens  
**CIRCLE**        Zeichnen eines Kreises

Die folgenden Anweisungen dienen dem Zeichnen von grafischen Darstellungen innerhalb der durch **SCALE** und **ZERO** festgelegten Zeichenfläche.

### Setzen eines Punktes

Format 1:

**PSET**( $x,y$ )[,*farbe*]

*x*        -  $x$ -Koordinate des Zielpunktes  
*y*        -  $y$ -Koordinate des Zielpunktes  
*farbe*   - 0 Hintergrundfarbe (Löschen)  
          1 Vordergrundfarbe  
(Standard: *farbe* = 1)

Format 2:

**PSET STEP**( $xrel,yrel$ )[,*farbe*]

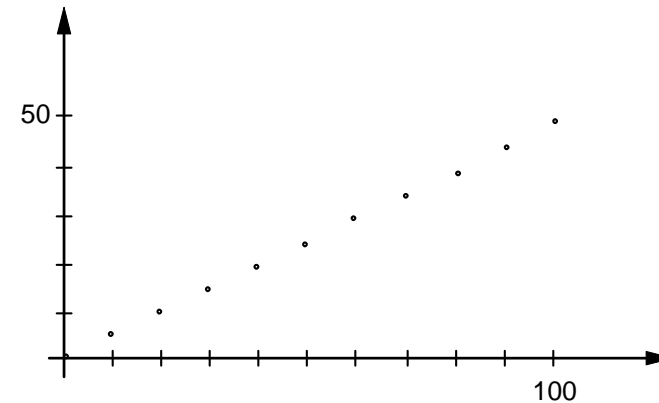
*xrel*     -  $x$ -Abstand des Zielpunktes vom Startpunkt  
*yrel*     -  $y$ -Abstand des Zielpunktes vom Startpunkt

Funktion:

Setzen bzw. Rücksetzen eines Punktes, dessen Koordinaten absolut (Format 1) oder relativ bezüglich des letzten erreichten Punktes (Format 2) angegeben werden.

Beispiele:

```
1.  10 SCREEN 1
     20 GCLS
     30 FOR I=0 TO 100 STEP 10
     40 PSET (I, I/2)
     50 NEXT I
     60 PAUSE 50
     70 SCREEN 1
```



Damit wird die aus elf Punkten bestehende Punktreihe von (0,0) bis (100,50) gezeichnet.

2. Das gleiche Ergebnis würden folgende Anweisungen liefern:

```
30 PSET (0,0)
40 FOR I=1 TO 9
50 PSET STEP(10,5)
55 NEXT I
```

3. Die gleiche Punktreihe in einem anderen Koordinatensystem entsteht mit:

```
30 SCREEN 1
40 FOR I=0 TO 10 STEP 1
50 PSET (I, I)
55 NEXT I
```

In den folgenden Anweisungen wird nur noch das Format 1 aufgeführt. Alle Koordinatenangaben ( $x,y$ ) können auch relativ in der Form **STEP**( $xrel,yrel$ ) geschrieben werden.

## Zeichnen von Linie oder Rechteck

### Format:

**LINE**[(x1,y1)]-(x2,y2)[,[farbe][,B]]

- x1 - x-Koordinate des Anfangspunktes der Linie
- y1 - y-Koordinate des Anfangspunktes der Linie
- x2 - x-Koordinate des Endpunktes
- y2 - y-Koordinate des Endpunktes
- farbe - 0 Hintergrundfarbe (Löschen)  
1 Vordergrundfarbe  
(Standard: farbe = 1)
- B - Zeichnen eines Rechteckes (box)

### Funktion:

1. Sind die Koordinaten (x1,y1) angegeben, so wird als Anfangspunkt der Punkt (x1,y1) angenommen, ansonsten werden für den Anfangspunkt die Koordinaten des letzten erreichten Punktes verwendet.
2. Ist B nicht angegeben, wird eine Linie zum Punkt (x2,y2) gezeichnet. Der aktuelle Punkt ist danach (x2,y2).
3. Ist B angegeben und farbe = 1, so wird ein Rechteck mit den Eckpunkten (x1,y1), (x2,y1), (x2,y2), (x1,y2) gezeichnet, und anschließend werden die aktuellen Koordinaten auf x2,y2 gesetzt.

### Hinweis:

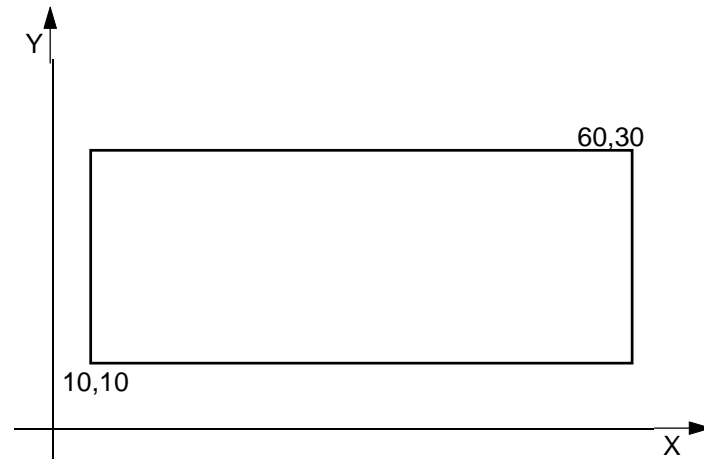
Erfolgt die erste Koordinatenangabe bei LINE relativ, so ist unbedingt zwischen LINE und STEP ein Leerzeichen zu schreiben!

```
LINE STEP (50,60) - (70,80)
```

### Beispiel:

Die folgenden Anweisungen zeichnen ein Rechteck "zwischen" den Punkten (10,10) und (60,30).

```
10 SCREEN 1
20 GCLS
30 PSET (10,10),0
40 LINE - STEP (50,20),,B
50 PAUSE 50
60 SCREEN
```



Das gleiche Rechteck zeichnet man durch

```
30 LINE (10,10) - STEP (50,20),1,B
```

oder durch

```
30 LINE (10,10) - (60,30),1,B
```

## Zeichnen eines Kreises

### Format:

**CIRCLE**(x,y), radius[,stiff[,anfwinke[,endwinke[,ellip]]]]

**CIRCLE**(x,y), radius,[stiff],[anfwinke],[endwinke], ellip

- x - x-Koordinate des Mittelpunktes
- y - y-Koordinate des Mittelpunktes
- farbe - 0 Hintergrundfarbe (Löschen)  
1 Vordergrundfarbe  
(Standard: farbe = 1)
- anfwinke - Anfangswinkel für Kreisbogen (Bogenmaß)
- endwinke - Endwinkel für Kreisbogen (Bogenmaß)
- ellip - Ellipsenparameter (Standard: ellip = 1)



### Funktion:

Zeichnen eines Kreises, eines Kreisbogens oder einer Ellipse mit dem angegebenen Radius um den Mittelpunkt (x,y).

1. Die Parameter *farbe*, *anfinkel*, *endwinkel* und *ellip* können von rechts nach links weggelassen werden.

Standard: *anfinkel* = 0  
*endwinkel* = 2

Für beide Winkel gilt

$$-2\pi \leq \text{winkel} \leq 2\pi$$

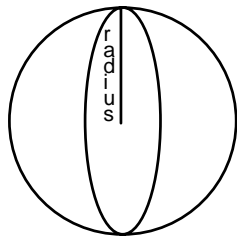
2. Sind die Winkel negativ angegeben, so wird der Betrag der Winkel gezeichnet und zusätzlich die entsprechenden Radien (Sektorgrenzen).

3. Nach dem Zeichnen des Kreises bzw. des Kreisbogens und ggf. der Radien stehen die Koordinaten des letzten erreichten Punktes auf dem Mittelpunkt (x,y).

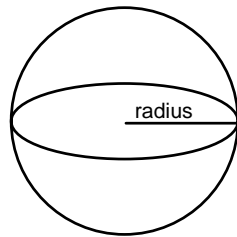
4. Der Radius wird, ebenso wie die Koordinaten, im eingestellten aktuellen Koordinatensystem angegeben.

5. Für den Ellipsenparameter gilt *ellip* > 0.

Er gibt das Verhältnis von y- zu x-Radius an. Die Ellipse wird immer entsprechend der Abbildung innerhalb des Kreises mit dem angegebenen Radius gezeichnet.



*ellip* > 1



*ellip* < 1

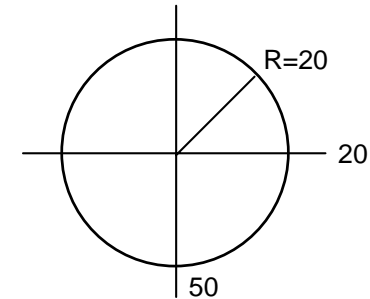
*ellip* > 1: der in der CIRCLE-Anweisung angegebene *radius* ist der y-Radius der Ellipse.

*ellip* < 1: der angegebene *radius* ist der x-Radius der Ellipse.  
*y*-Radius = *radius* \* *ellip*.

### Beispiele:

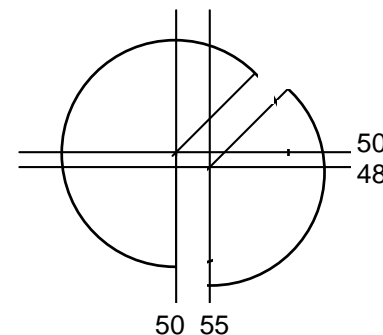
1. Die nachfolgende Anweisung zeichnet einen Kreis mit dem Radius 20 um den Mittelpunkt (50,20):

```
10 SCREEN 1
20 GCLS
30 CIRCLE (50,20),20
40 PAUSE 50
50 SCREEN
```



2. Die angegebene Anweisungsfolge zeichnet ein „Kuchendiagramm“.

```
10 SCREEN 1
20 GCLS
30 CIRCLE (50,50),20,,PI/4,-3*PI/2
40 CIRCLE STEP (5,-2),20,,-3*PI/2,-PI/4
50 PAUSE 50
60 SCREEN
```



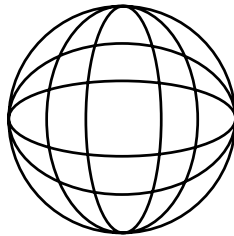
3. Die nachfolgenden Anweisungen zeichnen einen Kreis und je zwei im Kreis liegende Ellipsen, gestaucht in y- bzw. x-Richtung.

```
10 SCREEN 1
```

```

20 GCLS
30 PSET (30,30),0
40 FOR I=0 TO 4
50 READ EL
60 CIRCLE STEP (0,0),20,,,,EL/15
70 NEXT I
80 DATA 3,9,15,25,75
90 PAUSE 50
100 SCREEN

```



### 6.3. Anweisung zum Schreiben

#### Ausgabe einer Zeichenkette

##### Format:

**LABEL** *zeichenkettenausdruck*

##### Funktion:

Ausgabe einer Zeichenkette ab aktueller Stiftposition (letzter erreichter Punkt).

##### Hinweise:

- Die Stiftposition kann vor der Ausgabe mit PSET(x,y),0 gesetzt werden.
- CHR\$(127) wird als "ß" ausgegeben (s. Anhang B, Zeichensatz).
- Ist CHR\$(13) Bestandteil der Zeichenkette, beginnt die Ausgabe der auf CHR\$(13) folgenden Zeichen "auf der nächsten Zeile", d.h. mit einem Zeilenabstand von 8 Punkten unter dem ersten der Zeichenkette.
- Mit einem vorangestellten CHR\$(24) können Umlaute dargestellt werden.

- Mit den Sonderzeichen CHR\$(25) bis CHR\$(31) können Punkte eines Polygonzuges gekennzeichnet werden (siehe Beispiel 4).
- Mit CHR\$(23) wird das Zeichen auf der aktuellen Position gelöscht.
- Durch das Überschreiben mit LABEL werden bereits vorhandene Linien, Punkte oder Zeichen nicht gelöscht.

##### Beispiele:

- LABEL „ABC“+CHR\$(13)+“XYZ“  
bewirkt auf dem Grafikbildschirm die Ausgabe von

```

ABC
XYZ

```

- Löschen von Zeichen:

```

10 SCREEN 1
20 GCLS
30 PSET (20,200),0
40 LABEL „ABCDEFGHIJK“
50 PAUSE 20
60 PSET (32,100),0
70 LABEL STRING$(3,CHR$(23))
80 PAUSE 50
90 SCREEN

```

Es entsteht die Zeichenkette:

```

AB  FGHIJK .

```

- LABEL CHR\$(24)+“A“+CHR\$24+“a“  
bewirkt die Ausgabe von

```

Ää

```

- Verwendung des Sonderzeichens CHR\$(31) zur Kennzeichnung von Punkten eines Polygonzuges:

```

10 SCREEN 1
20 GCLS
30 DATA 50,50,100,15,150,95,220,5
40 FOR I=0 TO 3
50 READ X,Y
60 LINE-(X,Y):LABEL CHR$(31)
70 NEXT I
80 PAUSE 50
90 SCREEN

```

## 6.4. Grafik-Funktionen

### Bestimmen der aktuellen Koordinaten

Format:

XPOS  
YPOS

Funktion:

XPOS liefert als Rückgabeparameter die x-Koordinate des letzten erreichten Punktes, YPOS die entsprechende y-Koordinate.

### Bestimmen des Punktzustandes

Format:

POINT(x,y)

x - x-Koordinate des Abfragepunktes

y - y-Koordinate des Abfragepunktes

Funktion:

POINT liefert als Rückgabeparameter 0, wenn der Abfragepunkt die Hintergrundfarbe, und 1, wenn der Abfragepunkt die Vordergrundfarbe hat.

## Übersicht der Anhänge

- Anhang A** Programmkassette R 0115
- Anhang B** Zeichensatz des Grafik-Zusatzes
  - Codierung der ASCII-Zeichen
  - Codierung der Sonderzeichen
- Anhang C** Speicheraufteilung bei Nutzung des Grafik-Zusatzes
- Anhang D** Fehlermeldungen
- Anhang E** Hinweise zum BASIC des Plotter-Grafik-Moduls
- Anhang F** Umstellung von RGB-Farb-Ausgabe auf HF-Schwarzweiß-Ausgabe

## Anhang A Programmkassette R 0115

Die Seite A der Programmkassette R 0115 enthält das Treiberprogramm für den Grafik-Zusatz sowie ein BASIC-Demonstrationsprogramm zu diesem Ausgabegerät.

Die Seite B steht für Nutzerprogramme zur Verfügung.

Kassetteninhalt (Seite A)<sup>1)</sup>

Programm-name	Kurzbeschreibung	Länge in Bytes, ca.	Zählerstand <sup>2)</sup>
GRAF	BASIC- Erweiterung und Grafiktreiber	7000	.....
R+GRDEMO	Demonstrationsprogramm für den Grafik-Zusatz	6500	.....

<sup>1)</sup> Die Programme sind auf der Kassette in gleicher Reihenfolge zweimal aufgezeichnet.

<sup>2)</sup> Bitte den jeweiligen Zählerstand selbst ermitteln und eintragen.

## GRAF

### Kurzbezeichnung

BASIC-Erweiterung für robotron-Kleincomputer und Treiber für Kleinplotter XY 4131 und den Grafik-Zusatz.

### Voraussetzungen

- 2 RAM-Erweiterungsmodule gesteckt
- 1 Plotter-Grafik-Modul gesteckt  
(beim KC 87.20 bzw. KC 87.21 nicht erforderlich)
- Grafik-Zusatz angeschlossen

### Inhaltsbeschreibung

GRAF ergänzt den BASIC-Interpreter des Plotter-Grafik-Moduls und ermöglicht (nur mit ihm gemeinsam) die Nutzung des Kleinplotters XY 4131 und des Grafik-Zusatzes mit den Kleincomputern robotron KC 85/1 und KC 87.

### Hinweise zur Programmnutzung

1. GRAF ist im Betriebssystemmodus zu laden (vgl. Programmierhandbuch, Abschnitt 7.1). Der BASIC-Arbeitsbereich ist anschließend zu begrenzen. Die letzte durch den BASIC-Interpreter belegbare Adresse ist

```
MEMORY END ? : 32700
```

2. Das Programm GRAF ist ROM-fähig und verwendet die Speicherbereiche von 234H bis 29AH und von 7FDDH bis 7FFFH als Arbeitsspeicher. Diese Bereiche sind damit für andere Programme nicht nutzbar!

## R+GRDEMO

### Kurzbezeichnung

Demonstrationsprogramm zum Grafik-Zusatz

### Voraussetzungen

- 2 RAM-Erweiterungsmodule gesteckt
- 1 Plotter-Grafik-Modul gesteckt  
(beim KC 87.20 bzw. KC 87.21 nicht erforderlich)
- Grafik-Treiber GRAF geladen
- Grafik-Zusatz angeschlossen

### Inhaltsbeschreibung

Mit Hilfe dieses Programmes können in verschiedenen Zweigen Zeichnungen auf den Grafik-Bildschirm oder einen angeschlossenen Kleinplotter ausgegeben werden.

### Hinweise zur Programmbearbeitung

- Die Bilder 1 bis 5 und 7 (vgl. Hauptmenü des Programmes) werden nach Eingabe der Bildnummer und Wahl des Ausgabegerätes automatisch und vollständig gezeichnet.
- Im Programmzweig 6 "Malen" kann der Nutzer durch Steuerung mit dem Spielhebel im angegebenen Zeichenfeld malen. Es wirken der Steuerhebel zur Ausgabe der Zeichenrichtung und die Aktionstaste zum Umschalten von Malen auf Kursorbewegen (Löschen). Der Programmzweig wird durch Drücken der Taste [E] verlassen.
- Mit RUN 20 wird ein automatischer Durchlauf der einzelnen Demo-Bilder gestartet.

## Anhang B Zeichensatz des Grafik-Zusatzes

Dezimal	Hexadez.	Zeichen	Dezimal	Hexadez.	Zeichen	Dezimal	Hexadez.	Zeichen
32	20	Space	64	40	@	96	60	'
33	21	!	65	41	A	97	61	a
34	22	"	66	42	B	98	62	b
35	23	#	67	43	C	99	63	c
36	24	\$	68	44	D	100	64	d
37	25	%	69	45	E	101	65	e
38	26	&	70	46	F	102	66	f
39	27	'	71	47	G	103	67	g
40	28	(	72	48	H	104	68	h
41	29	)	73	49	I	105	69	i
42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
47	2F	/	79	4F	O	112	6F	o
48	30	0	80	50	P	113	70	p
49	31	1	81	51	Q	114	71	q
50	32	2	82	52	R	115	72	r
61	33	3	83	53	S	116	73	s
52	34	4	84	54	T	117	74	t
53	35	5	85	55	U	118	75	u
54	36	6	86	56	V	119	76	v
55	37	7	87	57	W	120	77	w
56	38	8	88	58	X	121	78	x
57	39	9	89	59	Y	122	79	y
58	3A	:	90	5A	Z	123	7A	z
59	3B	;	91	5B	[	124	7B	{
60	3C	<	92	5C	\	125	7C	
61	3D	=	93	5D	]	126	7D	}
62	3E	>	94	5E	^	127	7E	~
63	3F	?	95	5F	_	128	7F	ß
Sonderzeichen	24	25	26	27	28	29	30	31
"	□	◇	ρ	σ	+	x	*	

## Anhang C Speicheraufteilung bei Nutzung des Grafik-Zusatzes

Arbeitsspeicher des Betriebssystems und des BASIC-Interpreters	0
Anwenderspeicher RAM	400H
	4000H
Arbeitsspeicher des Grafik-Zusatzes	7FDDH
	8000H
Speichererweiterung RAM mit: Grafiktreiber	8E60H
Plottertreiber	
BASIC-Erweiterung	0A800H
Druckertreiber (möglich)	0B800H
Plotter-Grafik-Modul (mit BASIC) ROM	0C000H
	0E800H
Farbspeicher RAM	0EC00H
Bildspeicher RAM	0F000H
Betriebssystem ROM	0FFFFH

## Anhang D Fehlermeldungen

Der Fehler ?SN ERROR tritt auf, wenn Grafik-Anweisungen gegeben werden, das Treiberprogramm GRAF jedoch nicht geladen bzw. als Modul gesteckt wurde.

Fehlermeldungen werden immer auf den alphanumerischen Bildschirm ausgegeben. Es ist zu beachten, daß beim Auftreten von Fehlern in den Grafik-Anweisungen der Grafik-Zusatz selbständig den alphanumerischen Bildschirm zuschaltet.

Treten Fehler in Anweisungen, die zum Grundumfang des BASIC-Interpreters gehören, auf, bleibt der Grafikbildschirm zugeschaltet. Der Fehler wird dann durch den BEEP angezeigt. Sie können durch "Blindeingabe" der Anweisung SCREEN [ENTER] oder durch Drücken der Tasten [GRAPHIC], [SHIFT] + [3],[ENTER] den alphanumerischen Bildschirm einschalten.

## Anhang E Hinweise zum BASIC des Plotter-Grafik-Moduls

Für die Nutzung des BASIC-Interpreters gilt die Beschreibung im Programmierhandbuch mit folgenden Ausnahmen:

### Kommando RENUM

Das Kommando RENUMBER wird ersetzt durch das Kommando RENUM.

#### Format:

**RENUM** [*neueZlnr*],[*alteZlnr*],[*schrittweite*]]

**RENUM** [*neueZlnr*],[*alteZlnr*],[*schrittweite*]

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <i>neueZlnr</i>     | - kennzeichnet niedrigste Zeilennummer des neu zu numerierenden Programmteiles<br>(Standardwert: 10)   |
| <i>alteZlnr</i>     | - kennzeichnet Zeilennummer, ab der das Programm (bis zur letzten Zeile) umnummeriert wird<br>(Standardwert: niedrigste vorhandene Zeilennummer) |
| <i>schrittweite</i> | - Differenz zweier aufeinanderfolgender Zeilennummern<br>(Standardwert: 10)  |

#### Funktion:

Das BASIC-Programm wird gemäß den angegebenen Parametern ab *alteZlnr* bis zum Programmende umnummeriert.

#### Hinweise:

1. Mit dem RENUM-Kommando ist es nicht möglich, die Reihenfolge der Programmzeilen zu verändern.
2. Es werden alle Zeilennummern nach den Anweisungen GOTO, GOSUB, RESTORE, THEN, ELSE, EDIT und DELETE mit umnummeriert.

### Anweisungen CSAVE, CSAVE\*

Vor dem Auslagern von Dateien auf Kassette erscheint auf dem Bildschirm die Ausschrift "start tape".

Danach ist der Kassettenrecorder zu starten, und anschließend ist nochmals [ENTER] zu drücken.

**Anhang F Umstellung von RGB-Farb-Ausgabe auf HF-Schwarz-weiß-Ausgabe**

**GRAFIK-ZUSATZ**

Wickelbrücken	X9 - X11	entfernen
"	X12 - X14	"
"	X15 - X17	"

Verbindung	X9 - X10	herstellen
"	X12 - X13	"
"	X15 - X16	"

**Computer**

Wickelbrücken	X44 - X45	entfernen
"	X52 - X46	"
"	X55 - X49	"
"	X56 - X50	"
"	X53 - X47	"
"	X57 - X51	"

Verbindung	X45 - X50	herstellen
"	X44 - X46	"
"	X49 - X78	"