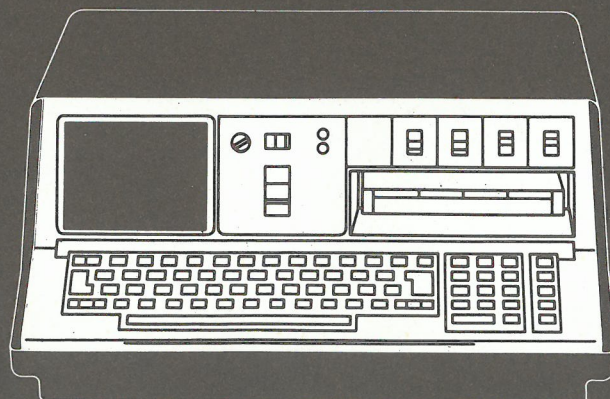


# APL Plot Benutzerhandbuch

## IBM 5110



Diese Veröffentlichung ist eine Übersetzung der Broschüre  
IBM 5110 Print Plot/APL User's Manual, SA21-9305-0  
herausgegeben von International Business Machines-Corporation, U.S.A.  
© Copyright International Business Machines Corporation 1978

© Copyright IBM Deutschland GmbH 1978

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> . . . . .	3
<b>Abschnitt 1: Einführung</b> . . . . .	5
Zweck dieses Handbuches . . . . .	5
Die Drucker-Plot/APL-Anwendungsbibliothek . . . . .	5
Wie Sie beginnen . . . . .	5
<b>Abschnitt 2: Benutzung der APL-Plot-Funktion</b> . . . . .	7
Vorbereitung zum Zeichnen . . . . .	7
Vorbereitung der Abbildung . . . . .	11
Zeichnen eines Liniendiagramms . . . . .	19
Zeichnen eines Balkendiagramms . . . . .	24
Zeichnen eines Histogramms . . . . .	27
Zeichnen einer Näherungskurve . . . . .	29
Allgemeine Fehlerbedingungen beim Zeichnen . . . . .	33
Variablenamen, die von den Plot-Funktionen benutzt werden . . . . .	35
Zusammenfassung . . . . .	35
<b>Abschnitt 3: Benutzerdefinierte Funktionen für das Zeichnen</b> . . . . .	37
Zeichnen von Daten, die in Benutzerfunktionen generiert wurden . . . . .	37
Ausführen von Plot-Funktionen in einer Benutzerfunktion . . . . .	38
Festlegung von Größe, Ursprung und Skalierung in Benutzerfunktionen . . . . .	38
Anmerkung über die Ausführung von Plot-Funktionen in einer Benutzerfunktion . . . . .	39
Beispiele für die Verwendung von Benutzerfunktionen zum Zeichnen . . . . .	39
Beispiel 1 . . . . .	40
Beispiel 2 . . . . .	41
<b>Abschnitt 4: APL-Plot-Funktionen</b> . . . . .	42
Die Funktion AUTOAXES . . . . .	43
Die Funktion BAR . . . . .	43
Die Funktion DATAFILE . . . . .	44
Die Funktion DDR . . . . .	45
Die Funktion DENSITY . . . . .	45
Die Funktion EDARG . . . . .	46
Die Funktion ENDPLOT . . . . .	46
Die Funktion FIT . . . . .	46
Die Funktion FTCTF . . . . .	47
Die Funktion GRID . . . . .	47
Die Funktion HIST . . . . .	48
Die Funktion INITPLOT . . . . .	48
Die Funktion INTERP . . . . .	49
Die Funktion LABEL . . . . .	50
Die Funktion LINES . . . . .	50
Die Funktion MENU . . . . .	51
Die Funktion ORGPR . . . . .	51
Die Funktion ORIGIN . . . . .	52
Die Funktion POINT . . . . .	53
Die Funktion SCALENOS . . . . .	53

Die Funktion SETUP .....	54
Die Funktion SIZE .....	55
Die Funktion SYMBOL .....	56
Die Funktion TICKS .....	56
<b>Abschnitt 5: Überlegungen zum Arbeitsbereich</b> .....	57
<b>Anhang A: Prüffunktionen für die Formularbewegung beim Drucker-Plot-Programm</b> .....	59
<b>Anhang B: Syntax-Übersicht der Plot-Funktion</b> .....	60
<b>Anhang C: Benutzung anderer E/A-Einheiten als den Drucker</b> .....	61
Anschluß einer anderen E/A-Einheit an die IBM 5110 .....	61
Steuerung der E/A-Einheit .....	61
Anmerkungen über den Einsatz anderer E/A-Einheiten	
Festlegung von Größe und Lage der Zeichnung .....	63
Konvertieren der X/Y-Koordinaten .....	63
Vorschlag zur Positionierung der horizontalen Skalennummern .....	64
<b>Anhang D: Fehlermeldungen</b> .....	65
Benutzerfehler-Nachrichten .....	65
Systemfehler .....	66

## Vorwort

Dieses Handbuch ist für den Benutzer der APL Drucker-Plot-Anwendungsbibliothek für die IBM 5110 vorgesehen. In diesem Handbuch werden die Techniken für die Benutzung dieser Anwendungsbibliothek mit der APL-Sprache behandelt. Sollten Sie mit den APL-Sprachoperationen nicht vertraut sein, sollten Sie zunächst *IBM 5110 APL Introduction*, SA21-9301 (Übersetzung IBM Form SA12-2267), lesen.

Dieses Handbuch sollte vollständig gelesen werden. Abschnitt 2 enthält Eingabebeispiele, die darstellen, wie die IBM 5110 Plot-Funktionen arbeiten. Die Abschnitte 3, 4 und 5 enthalten Referenzangaben darüber, wie Benutzerfunktionen einzusetzen sind, wie die Syntax für jede Plot-Funktion aussieht sowie Überlegungen zum Arbeitsspeicher, wenn Plot-Funktionen verwendet werden.



## Abschnitt 1: Einführung

### Zweck dieses Handbuches

Dieses Handbuch zeigt, wie die APL Drucker-Plot-Anwendungsbibliothek auf der IBM 5110 einzusetzen ist. Wenn Sie die APL-Sprache nicht kennen, sollten Sie zunächst die *IBM 5110 APL Introduction* IBM Form SA21-9301, lesen.

Die Angaben in diesem Handbuch setzen voraus, daß die IBM 5110 und der Drucker IBM 5103 installiert sind und arbeiten. Ist eine Einheit nicht installiert, benutzen Sie zunächst das Installationsverfahren, das im Handbuch *IBM 5110 Setup Procedure*, IBM Form SA21-9318, beschrieben ist.

### Anmerkung

Der Anhang A enthält Angaben über eine Prüffunktion für die Formularbewegung beim Drucker-Plot-Programm. Sie können diese Funktion dazu benutzen, die Formularbewegung zu überprüfen.

### Die Drucker-Plot/APL-Anwendungsbibliothek

Die IBM 5110 Drucker-Plot-Anwendungsbibliothek kann auf einer APL-Version der IBM 5110 mit 32 K oder mehr benutzt werden, wenn Sie den Drucker IBM 5103 angeschlossen haben. Die Anwendungsbibliothek erlaubt Ihnen:

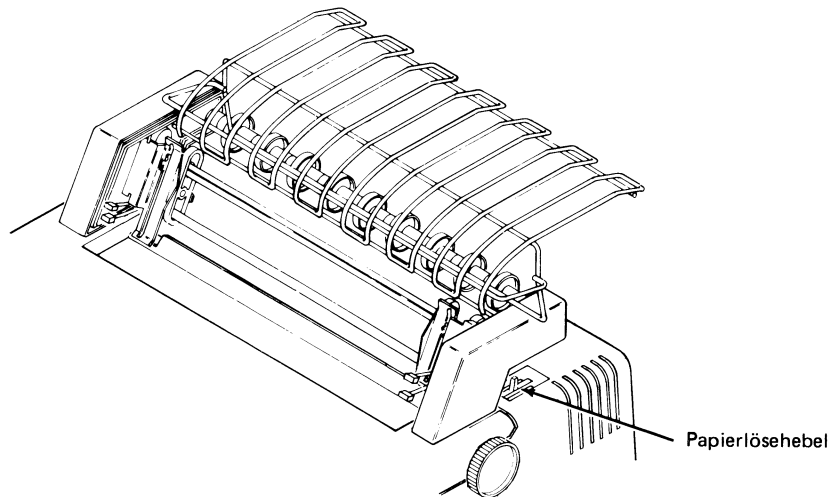
- Zeichnen von Daten, die über die Tastatur eingegeben worden sind, oder von Ausgabedaten einer APL-Funktion.
- Zeichnen von Abbildungen, die maximal 33,02 mal 50,8 cm groß sind.
- Zeichnen mit linearer oder logarithmischer Skalierung.
- Festlegen des Ursprungs innerhalb einer Abbildung.
- Zeichnen eines Gitters innerhalb der Abbildung.
- Zeichnen von Beschriftungen, Achsen, Skalenmarken, Linien unterschiedlicher Punktdichte sowie Skalennummern.
- Festlegen des Symbols, das an definierten Punkten gezeichnet werden soll.
- Zeichnen von Liniendarstellungen, Balkendiagrammen und Histogrammen.
- Zeichnen von Näherungskurven für gegebene Punkte.

Die Plot-Funktionen dieser Anwendungsbibliothek können entweder über die Tastatur im Dialog mit einer Programmauswahlroutine oder durch Einfügen der Funktion in ein Benutzerprogramm ausgeführt werden. Wenn die Plot-Funktionen über die Programmauswahl ausgeführt werden, werden die für die Plot-Funktionen erforderlichen Angaben als Antwort auf entsprechende Fragen an der Tastatur eingegeben.

## Wie Sie beginnen

Die folgende Prozedur erlaubt es Ihnen, die Drucker-Plot-Anwendungsbibliothek auf Ihrer IBM 5110 mit dem Drucker IBM 5103 zu benutzen:

1. Schalten Sie das System ein oder drücken Sie die Taste **WIEDERANLAUF**, wenn das System schon eingeschaltet ist.
2. Legen Sie das Papier ein, das Sie zum Zeichnen benutzen wollen. Es ist empfehlenswert, daß das Papier wenigstens 2,54 cm länger ist als die obere Begrenzung der Abbildung und 7,65 cm länger als die untere Grenze der Abbildung, so daß das Papier nicht den Kontakt mit der Druckerwalze verliert.



3. Stellen Sie sicher, daß der Drucker eingeschaltet und der Papierlösehebel zurückgestellt ist. (Wenn Sie den Papiertransport benutzen, stellen Sie sicher, daß das Papier dicht zwischen den Stiften und der Walze liegt.)
4. Legen Sie das Magnetband bzw. die Diskette mit dem Drucker-Plot-Programm in das entsprechende Laufwerk ein. Laden Sie das verschiebbliche Ladeprogramm mit dem Befehl )LINK (Datei 1). Die Diskettendatei heißt **LOADER**.

### *Anmerkung*

Die in diesem Handbuch angegebenen Dateinummern beziehen sich auf die von IBM zur Verfügung gestellten Dateien auf Magnetband oder Diskette. Wenn Sie Ihre eigenen Systemdateien aufbauen, können die Dateinummern unterschiedlich sein. Das verschiebbliche Ladeprogramm ist erforderlich, um das Drucker-Plot-Programm zu laden.

5. Nachdem das verschiebbliche Ladeprogramm in das System geladen ist, verlangt das Programm folgende Angaben:
  - Ist die Datei auf Magnetband oder Diskette?
  - Die Nummer des Laufwerkes. Geben Sie 1, 2, 3 oder 4 ein, um das entsprechende Laufwerk zu kennzeichnen.
  - Laden Sie ein Zusatzprogramm oder eine IMF. Geben Sie eine 1 ein, um das APL Plot-Programm (= Zusatzprogramm) zu laden.
  - Dateinummer (nur bei Magnetband) und Dateiname. Geben Sie eine 2 ein (Magnetband). Bei einer Diskettendatei geben Sie eine 2 oder den Dateinamen ein.



#### *Anmerkung*

Der für dieses Programm erforderliche Speicher (ungefähr 4,5 K) wird von dem verfügbaren Arbeitsbereich abgezogen. Daher können Sie einen gespeicherten Arbeitsbereich, der auf Band unter Verwendung des )CONTINUE-Befehls geschrieben wurde, nur laden, wenn der aktive Arbeitsbereich größer ist als der ursprüngliche aktive Arbeitsbereich.

6. Wenn die Nachricht CLEAR WS angezeigt wird, geben Sie einen der folgenden Befehle ein:

)LOAD Einheit /003 APLPLOT ← damit werden die Plot-Funktionen in den aktiven Arbeitsspeicher geladen und die Funktionen (□ LX ← 'INITPLOT') automatisch ausgeführt, wodurch das APL Plot-Programm initialisiert wird.

)COPY Einheit /003 APLPLOT [Plot-Funktionen] ← damit werden die angegebenen Plot-Funktionen in den aktiven Arbeitsspeicher geladen.

#### *Anmerkung:*

Bei 32 K-Systemen sollten Sie nur die benötigten Plot-Funktionen in den aktiven Arbeitsspeicher laden. Funktionen können durch )ERASE oder □ EX gelöscht werden, sobald Sie nicht mehr benötigt werden. Abschnitt 5 enthält weitere Angaben über das Kopieren und Löschen von Funktionen. Auch bei 48K- oder 64K-Systemen sollte diese Methode angewendet werden, wenn der verfügbare Speicher optimal genutzt werden soll.

Im folgenden Abschnitt 2 wird beschrieben, wie die Plot-Funktionen arbeiten.

## Abschnitt 2: Benutzung der APL-Plot-Funktion

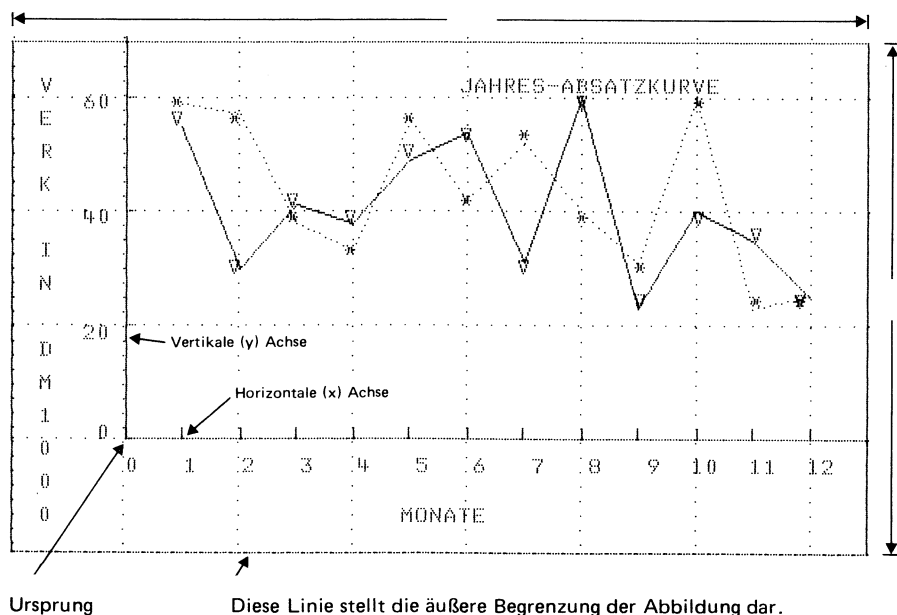
Ist das Drucker-Plot-Programm in den aktiven Arbeitsbereich geladen, können Sie die APL Plot-Funktionen zum Zeichnen benutzen. In diesem Abschnitt werden Sie sehen, wie jede Plot-Funktion arbeitet. Es ist empfehlenswert, beim Lesen dieses Abschnitts die Tastenoperationen auszuführen, die innerhalb von Kästchen angezeigt sind. Beobachten Sie die Ergebnisse auf dem Drucker. Der Abschnitt 4 enthält eine detaillierte Beschreibung jeder Plot-Funktion, die Sie in diesem Abschnitt benutzen.

### Anmerkungen

1. Wenn Sie eine 32 K-Maschine haben, können nicht alle Plot-Funktionen zur gleichen Zeit im aktiven Arbeitsbereich stehen. Daher werden Sie in diesem Abschnitt sehen, wie ausgewählte Funktionen in den Arbeitsbereich geladen, ausgeführt und wieder gelöscht werden, damit andere Funktionen in den Arbeitsbereich geladen werden können.
2. Haben Sie ein 48 K oder 64 K-System, können alle Plot-Funktionen zur gleichen Zeit im aktiven Arbeitsbereich sein, jedoch kann es vorkommen, daß Sie den verfügbaren Arbeitsbereich einteilen wollen. Daher werden Sie in diesem Abschnitt erfahren, wie Sie ausgewählte Funktionen in den aktiven Arbeitsbereich laden, ausführen und anschließend löschen können, um den verfügbaren Arbeitsbereich so groß wie möglich zu erhalten.
3. Die Beispiele in diesem Handbuch gehen davon aus, daß ein Magnetband bzw. eine Diskette (in Laufwerk 1) verwendet wird. Benutzen Sie eine andere Einheit bzw. Laufwerk, spezifizieren Sie eine Einheitenadresse für die Kopier- und Ladefunktionen.

### Vorbereitung zum Zeichnen

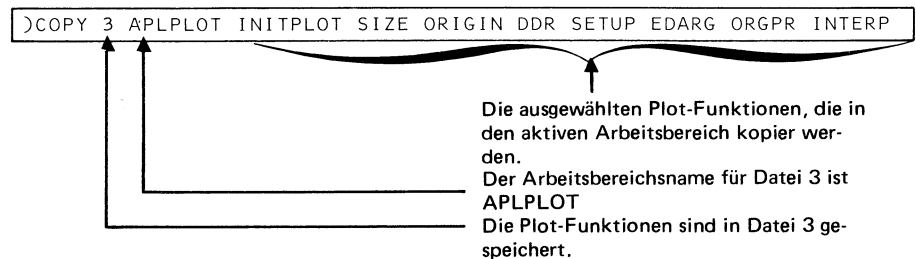
Nehmen Sie an, Sie wollen folgende Abbildung zeichnen:



Beachten Sie bitte die Werte an der horizontalen und vertikalen Achse. Diese Werte zeigen die Einteilung für die entsprechende Achse an. Die Einteilung ist die Anzahl von Benutzereinheiten pro Zentimeter (oder pro Zoll, wenn Sie diese Einteilung benutzen). Diese Abbildung hat als Einteilung für die horizontale Achse eine Benutzereinheit pro Zentimeter und 10 Benutzereinheiten pro Zentimeter für die vertikale Achse.

Auf der Abbildung ist auch der Ursprung angezeigt. Der Ursprung ist die Stelle (Punkt), von dem aus die x, y-Koordinaten festgelegt werden.

Zuerst müssen Sie die APL Drucker-Plot-Anwendungsbibliothek initialisieren. Um dies zu tun, geben Sie die Angaben innerhalb des Kästchens ein:



#### Anmerkung

Falls die Nachricht NOT FOUND: gefolgt von einem oder mehreren Namen angezeigt wird, haben Sie möglicherweise die Namen der Plot-Funktionen nicht korrekt eingegeben. Geben Sie in diesem Fall )COPY 3 APL PLOT sowie den richtigen Namen für die Plot-Funktionen ein, die zunächst nicht gefunden worden sind.

Nachdem die ausgewählten Funktionen in den aktiven Arbeitsbereich geladen worden sind, geben Sie ein:

INITPLOT

Die Funktion INITPLOT startet die Ausführung der Drucker Plot-Programme. Wenn sie über die Tastatur ausgeführt wurde (wie Sie es gerade getan haben), dann wird durch diese Funktion folgende Nachricht angezeigt:

WILL SIZE, ORIGIN LOC, AND SCALING BE SPECIFIED IN  
INCHES OR CENTIMETRES? (INCHES=0, CENTIMETRES=1)  
□:

1

Für dieses Beispiel geben Sie eine 1 ein  
(für cm)

( SOLLEN DIE MASSNAHMEN IN ZOLL ODER CM ERFOLGEN? (ZOLL = 0, CM = 1))

Die nächste angezeigte Nachricht fragt, ob Sie die Größe und Lage der Abbildung festlegen wollen.

SPECIFY SIZE/LOCATION OF CHART? (NO=0, YES=1)  
 □:

← Geben Sie eine 1 ein.  
 (Nein= 0, Ja=1)

Wenn Sie den Platz und die Größe der Abbildung nicht angeben, wird die maximale Größe von 33,02 mal 50,8 cm angenommen. Diese Maximalgröße wird auch Zeichnungsbereich genannt. Die Abbildung, die Sie jetzt zeichnen werden, ist 15 mal 9 cm groß. Für dieses Beispiel wollen Sie die Abbildung 1 cm unterhalb der oberen Grenze und rechts der linken Grenze innerhalb des Zeichnungsbereiches aufbauen. Nachdem Sie für die vorherige Nachricht eine 1 eingegeben haben, verlangt die Funktion INITPLOT Angaben über Abbildungsgröße und Platzierung:

SIZE FUNCTION  
 ENTER: WIDTH HEIGHT LEFT MARGIN TOP MARGIN  
 □:

← Dies geben Sie ein.

Die obere Begrenzung der Abbildung soll 1 cm unter der oberen Grenze des Zeichnungsbereichs sein.

Die linke Begrenzung der Abbildung ist 1 cm rechts der linken Kante des Zeichnungsbereichs.

Größe der Abbildung.

Haben Sie die vorherigen Angaben eingegeben, führt die Funktion INITPLOT die Funktion SIZE aus. Diese Funktion setzt die Größe und Platzierung der Abbildung innerhalb des Zeichnungsbereiches fest.

Die nächste angezeigte Nachricht verlangt Angaben über den Ursprung und die Skalierung der Abbildung:

ORIGIN FUNCTION  
 ENTER: XLOC YLOC XVALUE YVALUE XSCALE YSCALE  
 □:

← Dies geben Sie ein.

Die Skalierung für die vertikale Achse (y) beträgt 10 Einheiten pro Zentimeter.

Die Skalierung für die horizontale Achse (x) ist eine Einheit pro Zentimeter.

Der Ursprungswert für beide Achsen ist für diese Abbildung Null.

Der Ursprung ist 2 cm von der linken und unteren Begrenzung der Abbildung platziert.

Haben Sie Angaben über Ursprung und Skalierung eingegeben, wird die Funktion ORIGIN automatisch ausgeführt. Diese Funktion setzt Ursprung und Skalierung der Abbildung fest.

Sind Größe und Ursprung der Abbildung festgelegt, wird folgende Nachricht angezeigt.

MINIMUM AND MAXIMUM X VALUES ARE :

-2.0066 13.005

MINIMUM AND MAXIMUM Y VALUES ARE :

-20.373 70.579

Diese Werte treffen nur für unser Beispiel zu.

ARE MIN/MAX LIMITS OK? (N=0, Y=1)

□:

1

Sie geben eine 1 ein. (Die Werte sind für diese Abbildung richtig.)

( SIND DIE MINIMAL/MAXIMAL-WERTE RICHTIG? )

Diese Nachricht zeigt Minimum- und Maximumwerte, die für die x- und y-Koordinaten eingegeben werden können, an. Sind die Minimum- und Maximumwerte nicht in Ordnung, und Sie geben eine 0 ein, so werden Sie aufgefordert, Größe, Ursprung und Skalierungsinformationen neu festzulegen.

Ist das APL Plot-Programm initialisiert, und sind Größe, Ursprung und Skalierung festgelegt, wird folgende Nachricht angezeigt:

ASSURE REQUIRED PLOT FUNCTIONS ARE IN STORAGE, THEN EXECUTE IN ANY DESIRED SEQUENCE. DISPLAY PROMPTING IS AVAILABLE THROUGH THE MENU FUNCTION.

(Stellen Sie sicher, daß die verlangten Plot-Funktionen im Speicher sind. Führen Sie sie in der gewünschten Reihenfolge aus. Die MENU-Funktion ermöglicht Bildschirmantworten.)

#### Anmerkung

Die Nachricht PLOT PREPARATION FUNCTIONS ERASED wird oberhalb der vorherigen Nachricht angezeigt, falls weniger als 12 K Speicher im aktiven Arbeitsbereich verfügbar sind, wenn die Funktion INITPLOT ausgeführt wird.

Nun löschen Sie die nicht mehr benötigten Funktionen, indem Sie eingeben:

)ERASE INITPLOT SIZE ORIGIN SETUP ORGPR

Diese Funktionen brauchen nicht gelöscht werden, wenn die Meldung PLOT PREPARATION FUNCTIONS ERASED angezeigt wird.

Beachten Sie, daß die Funktionen SETUP und ORGPR nicht über die Tastatur ausgeführt wurden. Sie werden jedoch nicht mehr benötigt. Der Grund liegt darin, daß sie direkt von der Funktion INITPLOT ausgeführt worden sind. Die Funktion DDR, EDARG und INTERP werden nicht gelöscht, da sie in vielen Plot-Funktionen benö-

tigt werden. Daher müssen sie im aktiven Arbeitsbereich verbleiben. (Siehe Abschnitt 5, der eine Beschreibung enthält, welche Plot-Funktionen in anderen Plot-Funktionen aufgerufen werden.)

Jetzt können Sie mit dem Zeichnen der Abbildung beginnen.

## Vorbereitung der Abbildung

In diesem Beispiel werden Sie die Abbildung vorbereiten, bevor Sie tatsächlich irgendwelche Daten zeichnen. Um diese Abbildung vorzubereiten, werden Sie:

- die Horizontal- und Vertikalachse vom Ursprung zur oberen und rechten Begrenzung zeichnen,
- Skalenmarken und Skalenwerte entlang beider Achsen zeichnen,
- Linien rund um die Abbildung zeichnen, um die Begrenzung aufzuzeigen,
- Bezeichnungen in die Abbildung zeichnen,
- ein Gitter in die Abbildung zeichnen.

Um die erforderlichen Plot-Funktionen in den aktiven Arbeitsbereich zu kopieren, geben Sie ein:

```

)COPY 3 APLPLOT AUTOAXES SCALENOS TICKS LABEL LINES GRID MENU

```

Nun können Sie die Funktion MENU benutzen, die Sie bei der Auswahl der Plot-Funktionen und beim Eingeben der erforderlichen Parameter unterstützt. Geben Sie MENU ein, um die folgende Programmauswahl anzuzeigen:

1 SIZE	2 ORIGIN	3 SCALENOS	4 LINES
5 AUTOAXES	6 GRID	7 BAR	8 HIST
9 TICKS	10 DENSITY	11 POINT	12 SYMBOL
13 LABEL	14 DATAFILE	15 ENDPLOT	16 FIT
*MENU	*INITPLOT		

\* FUNCTIONS ARE INVOKED BY ENTERING FUNCTION NAME WHEN  
IN FUNCTION MODE.

ENTER: 1-16

□:

5

← Geben Sie nun die Zahl ein, die der von Ihnen gewünschten Plot-Funktion entspricht. Geben Sie jetzt eine 5 ein, um die Funktion AUTOAXES auszuwählen.

( DIE FUNKTIONEN WERDEN DURCH EINGEBEN DES FUNKTIONSNAMENS IM AUSFÜHRUNGSMODUS AUFGERUFEN)

Die Funktion AUTOAXES zeichnet automatisch die vertikale und horizontale Achse vom Ursprung nach oben und zur rechten Abgrenzung der Abbildung. Mit dieser Funktion können sie auch Skalenmarken und Skalennummern festlegen, die an den vertikalen und horizontalen Achsen gezeichnet werden sollen:

AUTOAXES FUNCTION

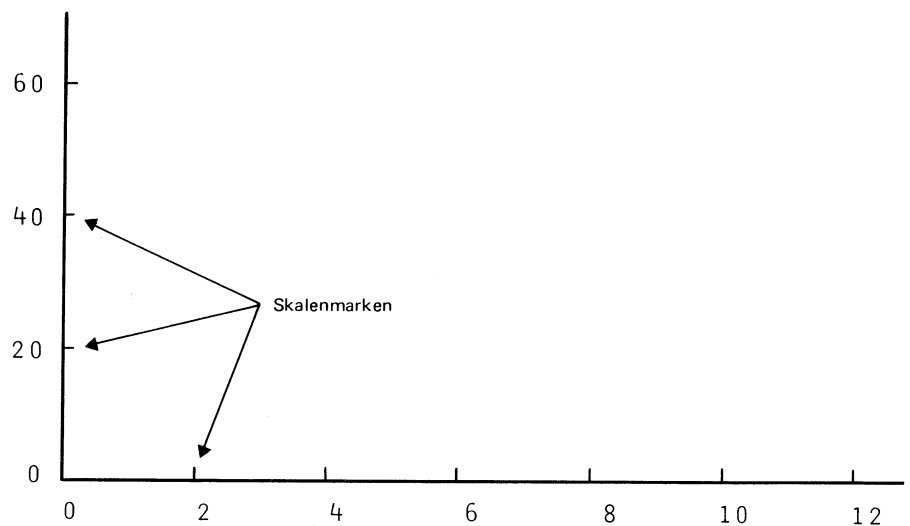
ENTER: TICKS(N=0, Y=1) SCALENOS(N=0, Y=1)

□:

1 1

← Geben Sie 1 1 ein, um Skalenmarken und Skalennummern an der vertikalen und horizontalen Achse zu zeichnen. Sie werden in 2 cm Abstand (bei Zoll in 1 Zoll Abstand) vom Ursprung aus gezeichnet.

Wenn Sie die Parameter eingegeben haben, werden die vertikale und horizontale Achse, die Skalenmarken und Skalennummern wie folgt gezeichnet:



Die Skalennummern stehen als Werte an der vertikalen und horizontalen Achse. Da in diesem Beispiel auf der horizontalen Achse 12 Monate dargestellt werden, sollen eine Skalenmarke und die entsprechende Skalennummer für jeden Monat dargestellt werden. Um zunächst die zusätzlichen Skalennummern (1 3 5 7 9 11) an der horizontalen Achse zu zeichnen, geben Sie folgendes ein:

- um die Programmauswahl anzuzeigen.
- um die Funktion SCALENOS auszuwählen.

Nachdem Sie die Funktion SCALENOS ausgewählt haben, wird folgende Nachricht angezeigt:

SCALENOS FUNCTION  
 ENTER: DIRECTION(U=1, D=2, L=3, R=4) X Y FIRST NO NUMBER INC-  
 REMENT

□:

4 1 -5 1 6 2

Dies geben Sie ein.

Die Schrittweite ist 2 (1, 3, 5, 7, 9, 11)

Es sind 6 Skalennummern erforderlich.

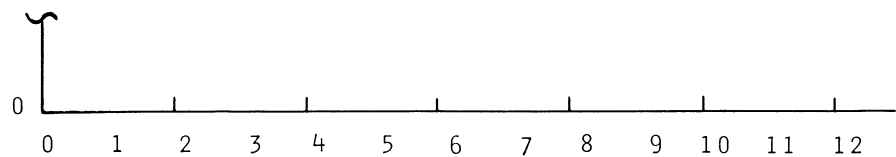
Die erste Skalennummer hat den Wert 1.

Die Position der bereits gezeichneten Skalennummern liegt 1/2 cm unter der horizontalen Achse. Da es 10 Benutzereinheiten pro Zentimeter an der vertikalen (y) Achse gibt, ist die Stelle der ersten zusätzlichen Skalennummer minus 5 auf der vertikalen Achse (dies ist der Wert des Ursprungs minus 5 Benutzereinheiten.)

Die Position der ersten zusätzlichen Skalennummer ist 1 cm vom Ursprung auf der horizontalen Achse entfernt. Da es hier eine Benutzereinheit pro Zentimeter auf der horizontalen (x) Achse gibt, ist die Stelle des ersten zusätzlichen Teilwertes 1 auf der horizontalen Achse (dies ist der Wert des Ursprungs plus 1 Benutzereinheit).

Die Skalennummern sollen von links nach rechts (1 nach 11) gezeichnet werden.

Die Skalenmarken auf der horizontalen Achse sehen nun wie folgt aus:



Um als nächstes die zusätzlichen Skalenmarken zu zeichnen, geben Sie ein:

- MENU um die Programmauswahl anzuzeigen.
- 9 um die Funktion TICKS auszuwählen.



Nachdem Sie die Funktion TICKS ausgewählt haben, wird folgende Nachricht angezeigt:

TICKS FUNCTION  
ENTER: DIRECTION(U=1,D=2,L=3,R=4) X Y NUMBER INCREMENT  
□:

4 1 0 6 2

Dies geben Sie ein.

Die Schrittweite ist 2 (für die Skalennummern 1, 3, 5, 7, 9, 11).

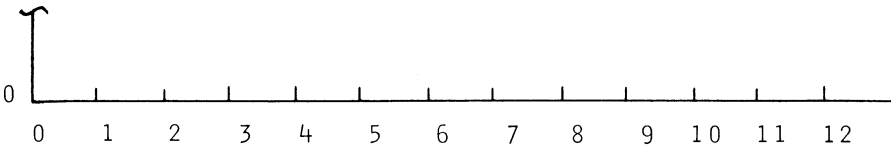
Es sind 6 Skalenmarken erforderlich.

Da die Skalenmarken die horizontale Achse berühren sollen, ist die Position der Skalenmarken auf der vertikalen (y) Achse 0 (Wert des Ursprungs plus minus 0).

Die Position der ersten zusätzlichen Skalenmarke auf der horizontalen (x) Achse ist die gleiche wie für die erste zusätzliche Skalennummer.

Die Skalenmarken werden von links nach rechts gezeichnet.

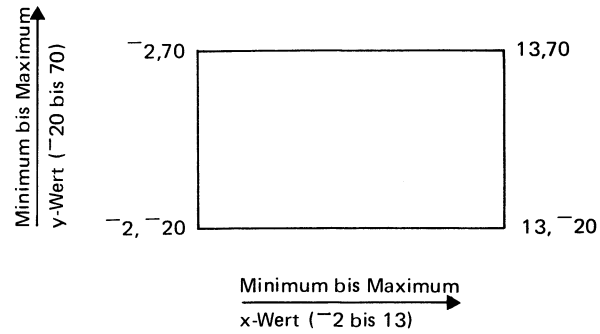
Die Skalennummern an der horizontalen Achse sehen wie folgt aus:



Beim Zeichnen der Daten können Punkte außerhalb der Abbildungsgrenzen nicht gezeichnet werden. In diesem Beispiel werden Linien um die Abbildung herumgezeichnet, um die Begrenzung aufzuzeigen. Erinnern Sie sich an die Nachricht, die für die Minimum/Maximum-x- und y-Werte angezeigt wurde. Diese Werte sind:

Werte		
	Minimum	Maximum
x	-2	13
y	-20	70

Daher sind die x/y-Werte an den 4 Ecken der Darstellung:

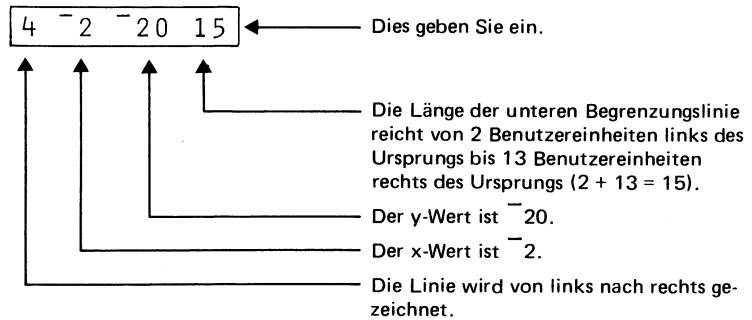


Um jetzt die Begrenzungslinien, beginnend mit der unteren linken Ecke, entgegen dem Uhrzeigersinn, zu zeichnen, geben Sie folgendes ein:

- MENU um die Programmauswahl anzuzeigen.
- 4 um die Funktion LINES auszuwählen.

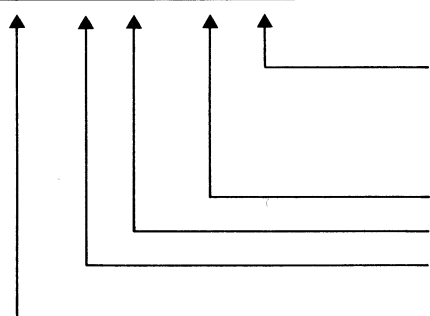
Nachdem die LINES-Funktion ausgewählt ist, wird folgende Meldung angezeigt:

LINES FUNCTION  
ENTER: DIRECTION(U=1,D=2,L=3,R=4) X Y LENGTH  
□:



Nachdem die untere Begrenzungslinie gezeichnet ist, können Sie die Funktionen MENU und LINES benutzen, um die restlichen Begrenzungslinien zu zeichnen. Sie können auch die Plot-Funktionen ohne die Funktion MENU benutzen. Um dies zu tun, geben Sie den Funktionsnamen sowie die entsprechenden Parameter (Argumente) ein. Geben Sie folgendes ein, um die rechte Begrenzungslinie zu zeichnen:

LINES	1	13	-20	90
-------	---	----	-----	----



← Diese Parameter werden in der gleichen Reihenfolge wie bei der MENU-Funktion eingegeben.

← Die Länge der rechten Begrenzungslinie reicht von -20 Benutzereinheiten unterhalb des Ursprungs bis 70 Benutzereinheiten oberhalb des Ursprungs (20 + 70 = 90).

← Der y-Wert ist -20.

← Der x-Wert ist 13.

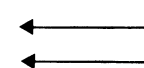
← Die Linie wird von unten nach oben gezeichnet.

← Name der Plot-Funktion.

Geben Sie jetzt nacheinander die nächsten beiden Anweisungen ein:

LINES	3	13	70	15
-------	---	----	----	----

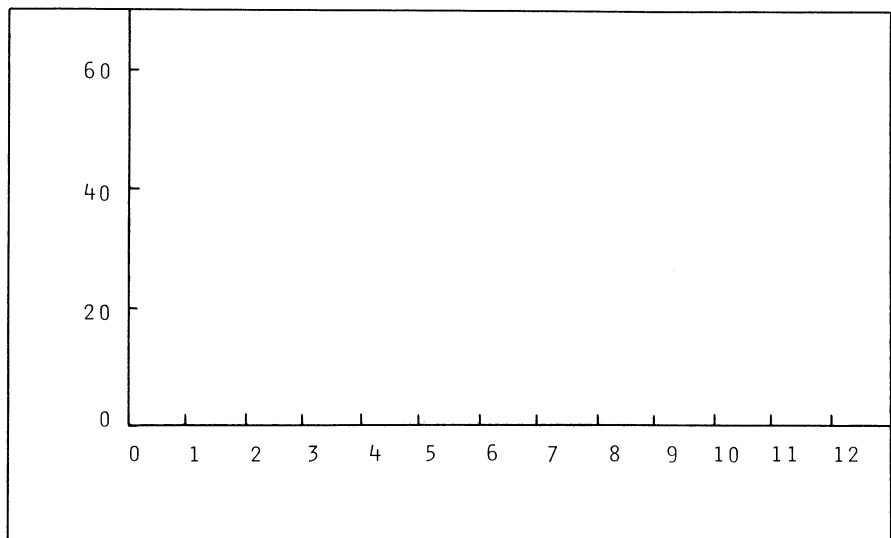
LINES	2	2	70	90
-------	---	---	----	----



← Zeichnen der oberen Begrenzungslinie.

← Zeichnen der linken Begrenzungslinie.

Jetzt sieht die graphische Darstellung so aus:



Als nächstes werden Sie die Beschriftung in die Abbildung zeichnen. Geben Sie folgendes ein, um zunächst den Titel der Abbildung zu zeichnen:

- MENU um die Programmauswahl anzuzeigen.
- 13 um die Funktion LABEL auszuwählen.

Nachdem Sie die Funktion LABEL ausgewählt haben, wird folgende Nachricht angezeigt:

LABEL FUNCTION  
 ENTER: DIRECTION(V=1, H=2) X Y  
 □:

2 6 60

← Dies geben Sie ein.

Die Position des ersten Zeichens des Titels liegt 6 Benutzereinheiten rechts und 60 Benutzereinheiten oberhalb des Ursprungs.

Der Titel wird waagrecht gezeichnet.

Sind die vorherigen Angaben eingetastet, wird die folgende Nachricht angezeigt:

ENTER: CHARACTER STRING  
JAHRES-ABSATZKURVE

↑ Sie geben den Titel ein, der gezeichnet werden soll.

Ist der Titel gezeichnet, tun Sie das gleiche für die vertikale Achse (ohne Benutzung der MENU-Funktion). Geben Sie folgendes ein:

1 1.5 60 LABEL 'VERK IN DM1000'

↑ Diese Beschriftung soll gezeichnet werden. Wird die MENU-Funktion nicht benutzt, ist der Text in Hochkommas zu setzen.

↑ Name der Plot-Funktion.

↑ Die Position des ersten Zeichens der Beschriftung.

↑ Die Richtung, in der gezeichnet wird (1 = senkrecht).

Sie werden bemerken, daß die Parameter nicht genau in der gleichen Weise wie für die Funktion LINES eingegeben werden. Die Funktion LABEL verlangt ein rechtes und ein linkes Argument. (Siehe Abschnitt 4 für eine detaillierte Beschreibung der Syntax für jede Plot-Funktion.)

Um jetzt noch die Beschriftung für die waagrechte Achse zu zeichnen, geben Sie ein:

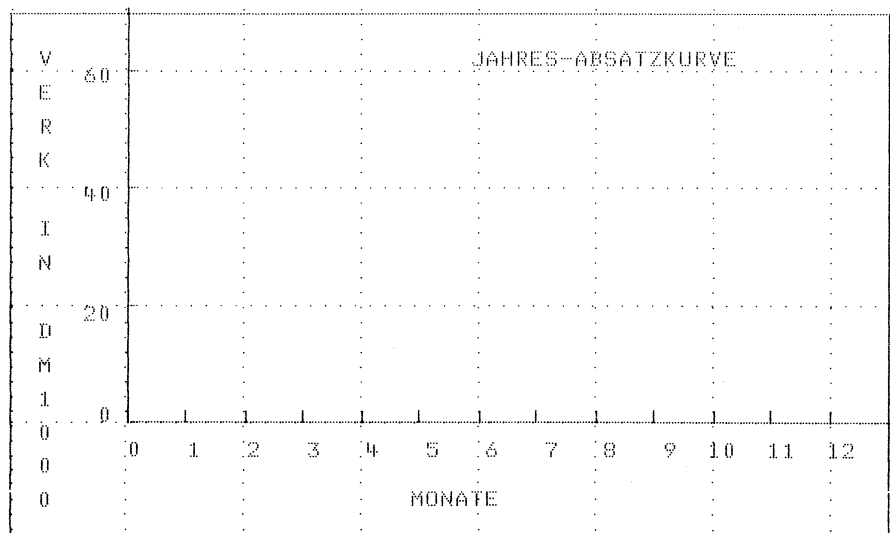
```
2 5 ^15 LABEL 'MONATE'
```

↑  
Vergessen Sie die Hochkommas nicht!

Der letzte erforderliche Schritt zur Vorbereitung der Abbildung in diesem Beispiel ist es, beginnend im Ursprung, ein Gitter zu zeichnen. Wenn Zentimeter benutzt werden, besteht das Gitter aus 2-cm-Quadraten (bei Zoll aus 1-Zoll-Quadraten). Um ein Gitter ohne Benutzung der Funktion MENU zu zeichnen, geben Sie folgendes ein:

```
GRID
```

Die Darstellung sieht nun so aus:



Geben Sie folgende Anweisung ein, um die nicht mehr benötigten Plot-Funktionen zu löschen:

```
ERASE AUTOAXES SCALE NOS TICKS LINES LABEL GRID
```

#### Anmerkung

Die MENU-Funktion wird später in diesem Abschnitt erneut verwendet.

## Zeichnen eines Liniendiagramms

Nach diesen Vorbereitungen der Abbildung nehmen wir an, daß Sie ein Liniendiagramm zeichnen wollen, um die monatlichen Verkäufe eines bestimmten Produktes anzuzeigen. Die Verkäufe sind wie folgt:

Monat	Verkäufe in DM 1000	Monat	Verkäufe in DM 1000
1	55	7	31
2	30	8	60
3	41	9	23
4	38	10	40
5	49	11	35
6	54	12	25

Um das Liniendiagramm zu zeichnen, werden Sie:

- Das Symbol festlegen, das an den Punkten gezeichnet werden soll, die die monatlichen Verkäufe darstellen.
- die Punktdichte der Linien festlegen, die diese Punkte miteinander verbinden,
- die Verkaufsdaten zeichnen

Um die erforderlichen Plot-Funktionen in den aktiven Arbeitsbereich zu laden, geben Sie ein:

```
)COPY 3 APLPLOT SYMBOL DENSITY POINT
```

### Anmerkung

Die Funktion MENU steht bereits im aktiven Arbeitsbereich.

Um das Symbol festzulegen, das an den Punkten gezeichnet werden soll, die die monatlichen Verkäufe darstellen, geben Sie ein:

- um die Programmauswahl anzuzeigen.
- um die Funktion SYMBOL auszuwählen.

Nachdem Sie diese Funktion ausgewählt haben, wird folgende Nachricht angezeigt:

```
SYMBOL FUNCTION
ENTER: CHARACTER
```



← Geben Sie dies ein, damit das Zeichen ▽ an jedem Punkt gedruckt wird.

Beachten Sie die Punktdichte der Gitterlinien. Die Gitterlinien werden mit der minimalen Punktdichte gezeichnet (d. h. jede zehnte Punktposition für die horizontalen Linien und jede siebte Punktposition für die vertikalen Linien). Werden Punkte durch Linien verbunden, ist die Punktdichte für horizontale Linien jeweils jeder

dritte Punkt und für vertikalen Linien jeweils jeder zweite Punkt, falls nichts anderes angegeben ist.

#### Anmerkung

Für schräge Linien wird die horizontale Punktdichte benutzt, falls der Winkel kleiner als 45 Grad ist; anderenfalls wird die vertikale Punktdichte verwendet.

In diesem Beispiel benutzen Sie die maximale Punktdichte zum Zeichnen der Linien zu den Punkten. Dafür geben Sie folgendes ein:

- um die Programmauswahl anzuzeigen.
- um die Funktion DENSITY auszuwählen.

Nachdem diese Funktion ausgewählt ist, wird folgende Nachricht angezeigt:

DENSITY FUNCTION  
ENTER: XDENSITY YDENSITY  
□:

← Geben Sie 1 1 ein, um damit anzuzeigen, daß für die waagrechten und die senkrechten Linien jede Punktposition benutzt werden soll.

Nun können Sie beginnen, die Verkaufsdaten zu zeichnen. Geben Sie ein:

- um die Programmauswahl anzuzeigen.
- um die Funktion POINT auszuwählen.

Nachdem diese Funktion ausgewählt ist, wird folgende Nachricht angezeigt:

POINT FUNCTION  
ENTER: AV INDEX CONNECT(N=0, Y=1) X Y  
□:

← Geben Sie dies ein.

↑ Die Verkäufe. Sie werden auf der senkrechten Achse (y) dargestellt.

↑ Der Monat. Er wird auf der waagrechten Achse (x) dargestellt.

↑ Eine 0 bedeutet, daß der festgelegte Punkt nicht mit dem vorherigen gezeichneten Punkt durch eine gerade Linie verbunden werden soll, eine 1 bedeutet, die Punkte werden verbunden. Da dies der erste gezeichnete Punkt ist, wird eine 0 angegeben.

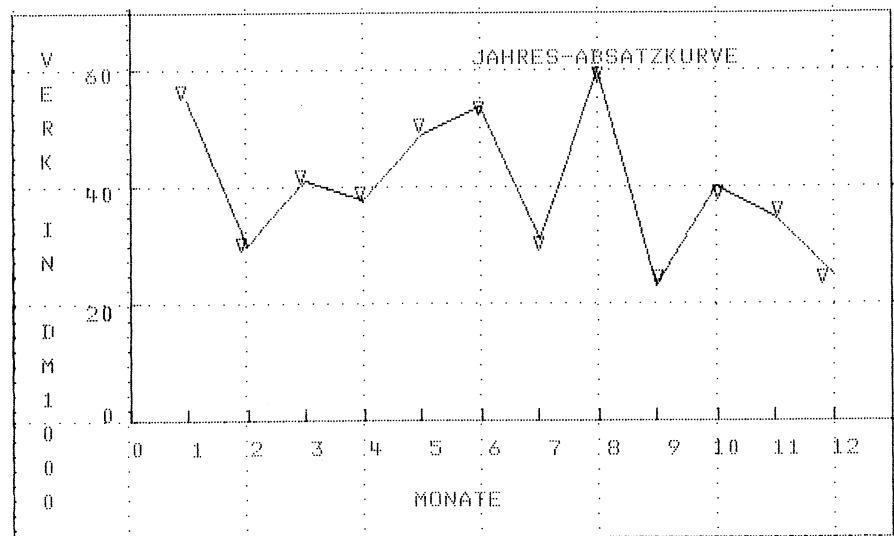
↑ Dieser Parameter legt das Symbol fest, das an den festgelegten Punkten gezeichnet werden soll. Eine 0 zeigt an, daß das mit der Funktion SYMBOL festgelegte Symbol benutzt wird. Eine andere Zahl wird als Indexzahl für den Atomic-Vektor benutzt, und das entsprechende Symbol aus diesem Vektor verwendet.

Um die restlichen Punkte (ohne Benutzung der Funktion MENU) zu zeichnen, geben Sie folgende Anweisungen ein:

POINT	0	1	2	30
POINT	0	1	3	41
POINT	0	1	4	38
POINT	0	1	5	49
POINT	0	1	6	54
POINT	0	1	7	31
POINT	0	1	8	60
POINT	0	1	9	23
POINT	0	1	10	40
POINT	0	1	11	35
POINT	0	1	12	25

Der zweite Parameter ist jetzt eine 1. Dies bedeutet, daß der angegebene Punkt mit dem vorher gezeichneten Punkt durch eine gerade Linie verbunden wird.

Die Abbildung sieht jetzt so aus:



Geben Sie die folgende Anweisung ein:

Verschieben Sie zunächst den Positionsanzeiger um 4 Stellen nach links, damit die gesamte Anweisung eingegeben werden kann.

VORJAHR+12	4	0	0	1	59	0	1	2	57	0	1	3	38	0	1	4	33	0	1	5	56	0				
1	6	42	0	1	7	52	0	1	8	40	0	1	9	31	0	1	10	60	0	1	11	23	0	1	12	25



Nehmen wir an, daß VORJAHR eine Matrix ist, die die Verkäufe für das gleiche Produkt für die vorherigen 12 Monate darstellt. Geben Sie VORJAHR ein, um die Matrix anzuzeigen:

	VORJAHR			
0	0	1	59	
0	1	2	57	
0	1	3	38	
0	1	4	33	
0	1	5	56	
0	1	6	42	
0	1	7	52	
0	1	8	40	
0	1	9	31	
0	1	10	60	
0	1	11	23	
0	1	12	25	

Jede Zeile ist den Parametern ähnlich, die von der Funktion POINT verlangt wurden.

Geben Sie jetzt die folgenden Anweisungen ein, um das Symbol, das an die festgelegten Punkte gezeichnet ist, zu verändern, die Punktdichte der zu zeichnenden Linie zwischen den Punkten zu verändern und die Vorjahrsverkäufe zu zeichnen:

SYMBOL ' \* '

Das neue Symbol wird an jedem Punkt gezeichnet. Das Symbol muß in Hochkommas eingeschlossen sein, wenn die Funktion MENU nicht benutzt wird, um die Funktion SYMBOL auszuwählen.

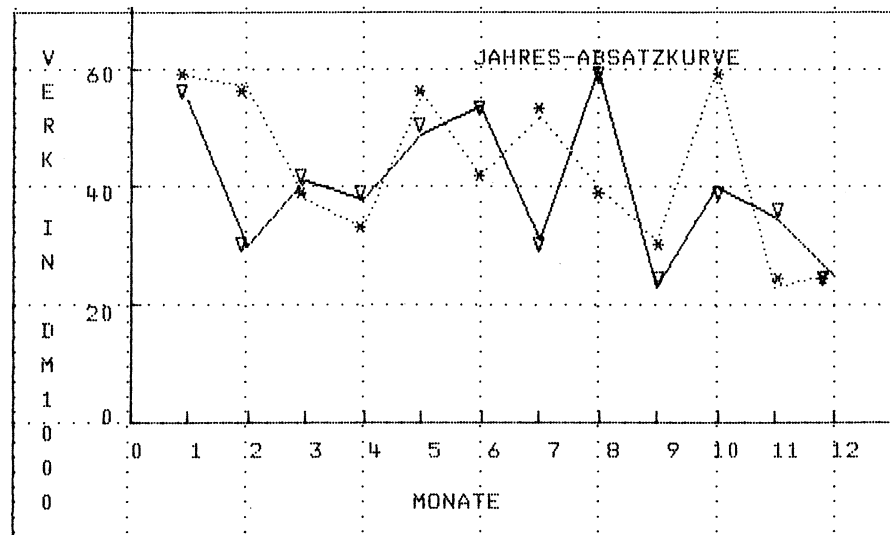
DENSITY 4 3

Für die horizontalen Linien wird nur jede vierte Punktposition benutzt, und jede dritte Punktposition für die vertikalen Linien.

POINT VORJAHR

Diese Matrix kann von der Funktion POINT benutzt werden, vorausgesetzt, daß jede Zeile der Matrix die erforderlichen Parameter enthält.

So sieht die Darstellung jetzt aus:



#### Anmerkung

Plot-Punkte können mit Hilfe einer gemeinsamen Variablen in APL auch in einer Datei gespeichert werden. Die Plot-Punkte können dann mit der Funktion DATA-FILE von dieser Datei gelesen werden (siehe Funktion DATAFILE im Abschnitt 4).

Geben Sie folgende Anweisung ein, um die nicht länger benötigten Plot-Funktionen zu löschen:

```
DERASE SYMBOL DENSITY POINT
```

## Zeichnen eines Balkendiagramms

Die Verkaufsdaten, die Sie gerade als Liniendiagramm gezeichnet haben, können auch als Balkendiagramm dargestellt werden. In diesem Balkendiagramm-Beispiel werden Sie einige Plot-Funktionen benutzen, die Sie bereits kennen. Daher gibt es nur eine Kurzerklärung für diese Funktionen, wenn sie verwendet werden. (Erinnern Sie sich daran, daß Abschnitt 4 eine detaillierte Beschreibung jeder Plot-Funktion enthält.) Bevor Sie nun die Daten für das Balkendiagramm zeichnen, legen Sie Position, Größe, Ursprung und Skalierung für das Diagramm fest. Auch für dieses Beispiel sollen horizontale Achse, Skalenwerte und Skalennummern gezeichnet werden. Dafür geben Sie ein:

```
)COPY 3 APLPLOT SIZE ORIGIN LINES SCALENOS TICKS
```

```
SIZE 15 9 1 11
```

Das Balkendiagramm hat die gleiche Größe wie die Liniendarstellung, nur liegt es 11 cm unter der oberen Begrenzung des Zeichnungsbereichs.

```
ORIGIN 3 2 1 0 1 10
```

Skalierung  
Die x- und y-Werte am Ursprung.  
Die Position des Ursprungs.

Nachdem die Funktion ORIGIN ausgeführt ist, wird die folgende Nachricht angezeigt:

```
MINIMUM AND MAXIMUM X VALUES ARE:
-1.9972 13.014
MINIMUM AND MAXIMUM Y VALUES ARE:
-20.373 70.579
```

Diese Minimum- und Maximum-Werte reichen aus.

```
LINES 4 -2 0 15
```

Die waagrechte Achse.

```
SCALENOS 4 1.6 -5 1 12 1
```

Setzen Sie die Skalennummern unter jeden Balken.

```
SCALENOS 1 .5 10 10 6 10
```

```
TICKS 1 1 5 12 5
```

Die Skalennummern und Skalenmarken für die senkrechte Achse.

Löschen Sie die nicht mehr benötigten Plot-Funktionen und kopieren Sie die für das Balkendiagramm verlangten Funktionen:

```
)ERASE SIZE ORIGIN LINES SCALENOS TICKS
)COPY 3 APLPLOT BAR DENSITY
```

Die letzte Punktdichte, die für das Zeichnen der horizontalen und vertikalen Linien benutzt worden war (beim Zeichnen des Liniendiagramms) war jede vierte und jede dritte Punktposition. Für das Balkendiagramm ändern Sie die Punktdichte auf jede Punktposition, indem Sie eingeben:

DENSITY 1 1

Um jetzt die Balken für die diesjährigen Verkaufsdaten zu zeichnen, geben Sie ein:

- MENU um die Programmauswahl anzuzeigen.
- 7 um die Funktion BAR auszuwählen.

Nachdem Sie die Funktion BAR ausgewählt haben, wird folgende Nachricht angezeigt.

BAR FUNCTION  
 ENTER: DIRECTION(V=1,H=2) BAR WIDTH SPACE BAR SIZE.....  
 □:

1	.	8	.	2	55	30	41	38	49	54	31	60	23	40	35	25
---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Dies geben Sie ein.

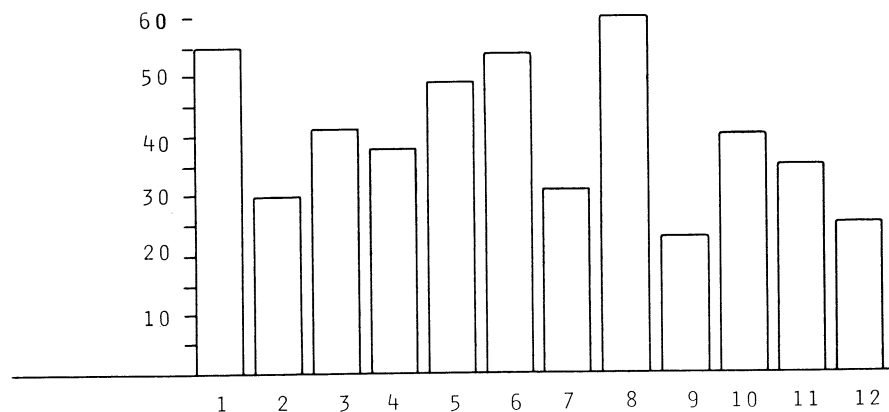
Die Verkäufe in diesem Jahr. Diese Werte werden als Balkendiagramm, beginnend am Ursprung gezeichnet.

Die Anzahl der Benutzereinheiten zwischen jedem Balken.

Die Breite jedes Balkens in Benutzereinheiten.

Die Richtung der Balken. Eine 1 bedeutet, daß die Balken vertikal () verlaufen. Eine 2 bedeutet horizontale () Balkendarstellung.

Das Balkendiagramm sieht nun so aus:



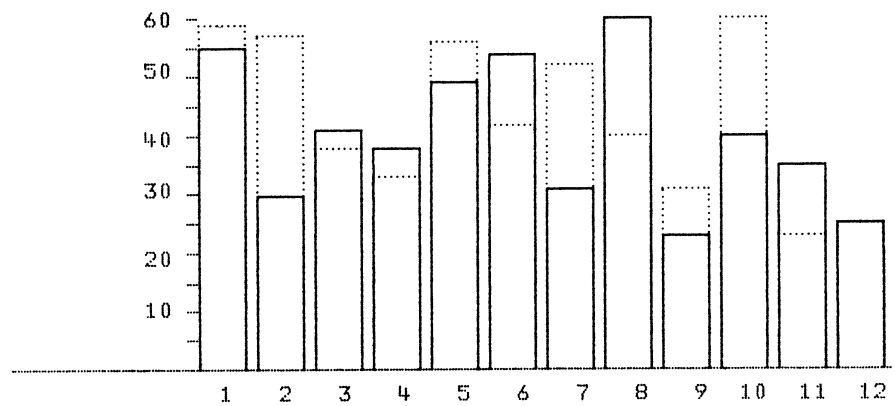
So wie bei der Liniendarstellung können Sie auch die Vorjahresverkäufe zeichnen. Um leichter zwischen den Verkäufen des laufenden und des Vorjahres zu unterscheiden, geben Sie ein:

```
DENSITY 4 3
```

Dann geben Sie ein:

```
BAR 1 .8 .2 59 57 38 33 56 42 52 40 31 60 23 25
```

Das Balkendiagramm sieht jetzt wie folgt aus:



Nachdem das Balkendiagramm fertig ist, löschen Sie die nicht mehr benötigten Funktionen:

```
)ERASE DENSITY BAR
```

## Zeichnen eines Histogramms

Ein Histogramm ist die Darstellung einer Häufigkeitsverteilung, wobei die Breite, die Gruppeneinteilung und die Höhe die entsprechende Häufigkeit darstellt. Nehmen Sie ein Histogramm an, das darstellen soll, in wievielen Monaten (Häufigkeit) die Verkäufe in den letzten zwei Jahren zwischen 20.000,— DM und 25.000,— DM, 25.001,— DM und 30.000,— DM usw. (Gruppeneinteilung) waren. Die Daten für dieses Histogramm sind:

Gruppeneinteilung	Häufigkeit
DM 20.000-25.000	4
DM 25.001-30.000	1
DM 30.001-35.000	4
DM 35.001-40.000	4
DM 40.001-45.000	2
DM 45.001-50.000	1
DM 50.001-55.000	3
DM 55.001-60.000	5

Bevor Sie die Daten für das Histogramm zeichnen, legen Sie die Position, Größe, Ursprung und Skalierung für das Histogramm fest. Auch für dieses Beispiel sollen horizontale Achse, Skalennummern und Skalenmarken gezeichnet werden. Dafür geben Sie ein:

```
)COPY 3 APLPLOT SIZE ORIGIN LINES SCALENOS TICKS
```

```
SIZE 15 9 1 21
ORIGIN 1 1 15 0 5 1
```

Nachdem die Funktion ORIGIN ausgeführt ist, wird folgende Nachricht angezeigt:

```
MINIMUM AND MAXIMUM X VALUES ARE
10.047 85.104
MINIMUM AND MAXIMUM Y VALUES ARE
1.0187 8.0765
```

```
LINES 4 15 0 70
SCALENOS 4 20 1.5 20 9 5
TICKS 4 20 0 9 5
SCALENOS 1 15 1 1 6 1
TICKS 1 17 1 6 1
)ERASE SIZE ORIGIN LINES SCALENOS TICKS
```

Die horizontale Achse.

Die Skalennummern und Skalenmarken für die horizontale Achse.

Die Skalennummern und Skalenmarken für die vertikale Achse.

Kopieren Sie jetzt die für das Zeichnen des Histogramms erforderlichen Funktionen und führen Sie sie aus.

```
⌋COPY 3 APLPLOT HIST DENSITY
```

```
DENSITY 1 1
```

Um die Funktion HIST auszuwählen, geben Sie ein:

- MENU um die Programmauswahl anzuzeigen.
- 8 um die Funktion HIST auszuwählen

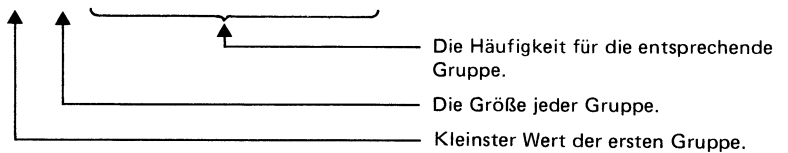
Nachdem Sie die Funktion HIST ausgewählt haben, wird folgende Nachricht angezeigt:

HIST FUNCTION

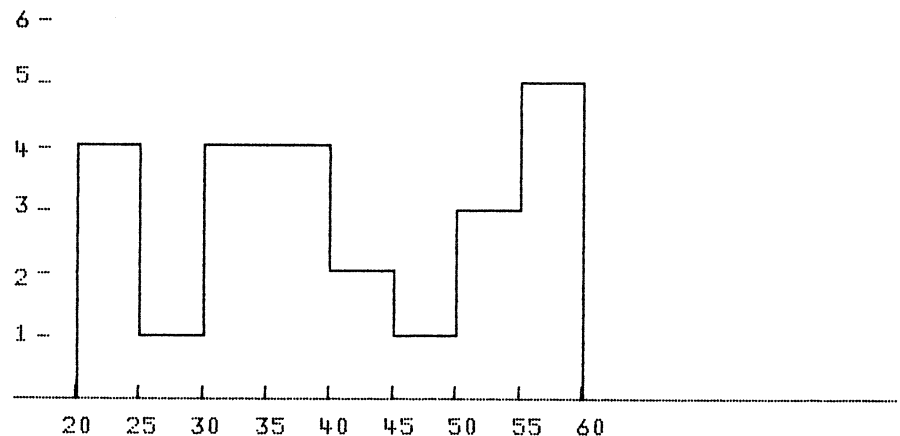
ENTER: START SIZE OCCURRENCE .....

□:

20 5 4 1 4 4 2 1 3 5 ← Geben Sie dies ein.



Das Histogramm sieht jetzt so aus:



Nachdem das Histogramm fertig ist, löschen Sie die nicht mehr benötigten Funktionen:

```
⌋ERASE DENSITY HIST
```

## Zeichnen einer Näherungskurve

Folgende Arten von Näherungskurven können für gegebene Punkte gezeichnet werden:

- Durchschnitt
- Gerade
- Exponentialfunktion
- Potenzfunktion
- Polynome

In diesem Beispiel werden Sie verschiedene Näherungskurven für die gleichen Daten der diesjährigen Verkäufe zeichnen, mit denen Sie bereits das Liniendiagramm gezeichnet haben. Die Daten müssen in einer Matrix stehen, wobei jede Zeile der Matrix einen X- und einen Y-Wert enthält. Um diese Matrix zu erstellen, geben Sie ein:

```
DATA←12 2ρ1 55 2 30 3 41 4 38 5 49 6 54 7 31 8 60 9 23 10
40 11 35 12 25
DATA
1 55
2 30
3 41
4 38
5 49
6 54
7 31
8 60
9 23
10 40
11 35
12 25
```

← Jede Zeile stellt einen festgelegten Punkt dar (x/y-Koordinate)

Bevor Sie mit dem Zeichnen der Näherungskurven beginnen, legen Sie Position, Größe, Ursprung und Skalierung der Zeichnung fest. Ebenso zeichnen Sie Achsen, Skalennummern und Skalenmarken. Dafür geben Sie ein:

```
⌋COPY 3 APLPLOT SIZE ORIGIN AUTOAXES SCALENOS TICKS
```

```
SIZE 15 9 1 30
ORIGIN 2 2 0 0 1 10
AUTOAXES 1 1
```

← Nachdem diese Funktion ausgeführt ist, wird eine Nachricht angezeigt, die die Minimum- und Maximum-Werte angibt.

↑ Die Funktionen SCALENOS und TICKS müssen im aktiven Speicherbereich stehen.

```
⌋ERASE SIZE ORIGIN AUTOAXES SCALENOS TICKS
```



Kopieren Sie nun die Funktionen, die die Näherungskurven zeichnen sollen, und führen Sie sie aus.

›COPY 3 APLPLOT DENSITY FIT FTCTF SYMBOL POINT

DENSITY 5 4  
SYMBOL \* □ \*

Um die Funktion FIT auszuwählen, geben Sie ein:

- MENU um die Programmauswahl anzuzeigen.
- 16 um die Funktion FIT auszuwählen.

Nach Auswahl der Funktion FIT wird folgende Nachricht angezeigt:

FIT FUNCTION  
ENTER: PLOT POINTS(N=0, Y=1) CURVE TYPE POLY ORDER(IF POLY)  
□:

1 1

← Dies geben Sie ein.

Die Art der Kurve wird wie folgt festgelegt:

- 1 für Durchschnitt
- 2 für Gerade
- 3 Exponentialfunktion
- 4 für Potenzfunktion
- 5 für Polynome

Die angegebenen Punkte sollen gezeichnet werden. Das darzustellende Symbol für diese Punkte wird mit der Funktion SYMBOL festgelegt.

Nach der Eingabe dieser Angaben wird die nächste Nachricht angezeigt:

ENTER: X Y POINTS  
□:

DATA

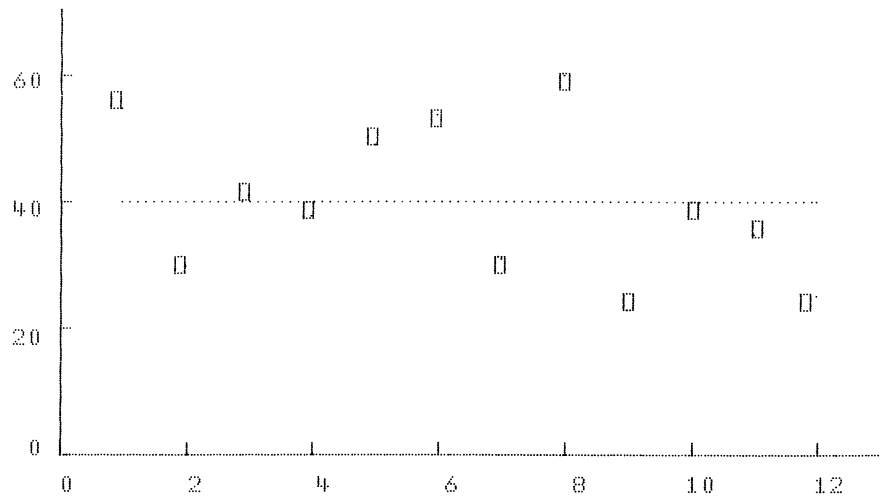
← Dies geben Sie ein.

Die Matrix, die die festgelegten Punkte enthält.

Sind die für die FIT-Funktion verlangten Angaben gemacht, wird folgende Nachricht angezeigt:

Y = 40.083 ← Diese Nachricht stellt den für den Durchschnitt benutzen Algorithmus dar.

Die Punkte und der Durchschnitt werden jetzt gezeichnet. Das Diagramm sieht dann so aus:



Um eine andere Näherungskurve zu zeichnen, geben Sie ein:

DENSITY 3 2

0 4 FIT DATA



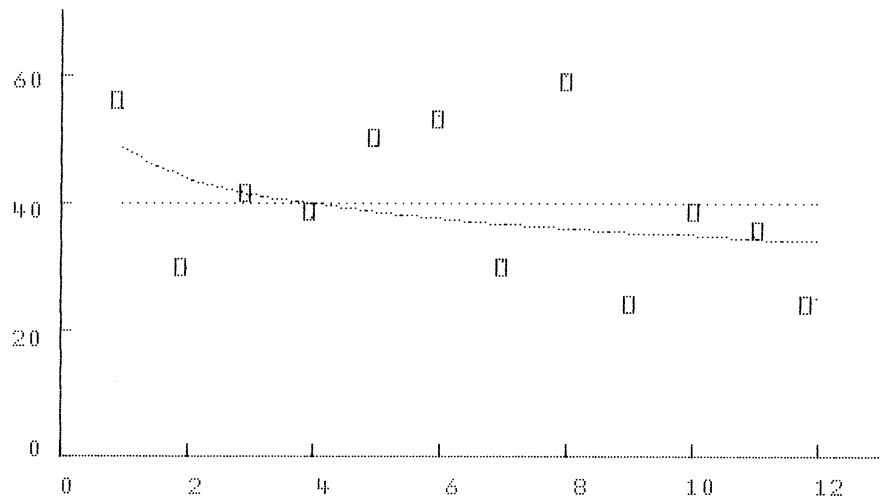
In diesem Fall haben Sie die Potenzfunktion ausgewählt.

Die gegebenen Punkte werden nicht gezeichnet.

Ist die vorherige Anweisung eingegeben, wird folgende Nachricht angezeigt:

$Y = 48.766 \times X^{-0.14394}$  Die Nachricht stellt den für die Potenzfunktion benutzten Algorithmus dar.

Nachdem die Potenzfunktion gezeichnet ist, sieht die Kurve so aus:



Um jetzt ein Polynom zu zeichnen, geben Sie ein:

DENSITY 1 1

0 5 6 FIT DATA

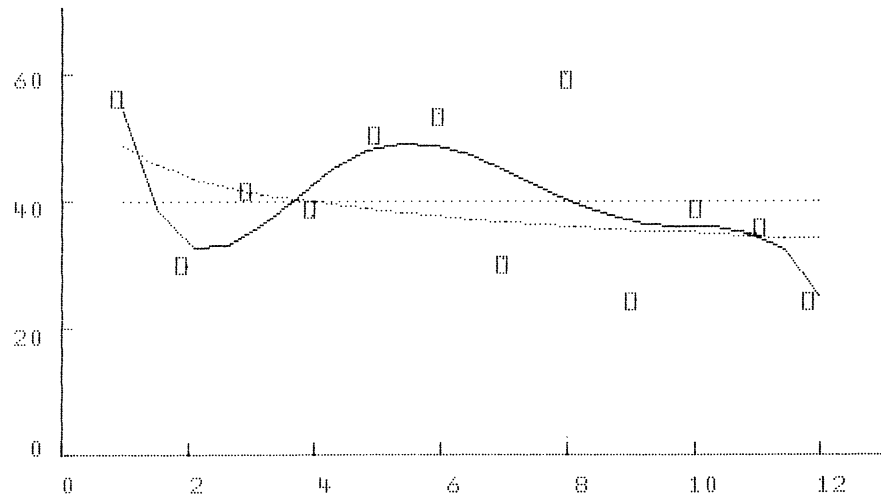
- ↑ Dieser zusätzliche Parameter wird für Polynome verwendet. Er spezifiziert die Ordnung des zu benutzenden Polynoms.
- ↑ Der Algorithmus für Polynome wird benutzt.
- ↑ Die gegebenen Punkte werden nicht gezeichnet.

Die folgende Nachricht zeigt den verwendeten Algorithmus für Polynome an:

Y = +/C x X \*0 1 2 3 4 5 6  
 WHERE: C = 124.81 -107.1 43.684 -7.6661 0.61851 -0.02021 0.0  
 0011574

↑ Die Werte für C, die in diesem Algorithmus benutzt werden.

Das Diagramm sieht jetzt wie folgt aus:



Geben Sie jetzt ein:

```
DERASE DENSITY SYMBOL FIT FTCTF POINT
```

### Allgemeine Fehlerbedingungen beim Zeichnen

Die Fehlerbedingungen SYNTAX ERROR, VALUE ERROR, WS FULL und SYMBOL TABLE FULL können beim Zeichnen auftreten, besonders dann, wenn Sie Plot-Funktionen kopieren oder löschen, um den Speicherplatz so groß wie möglich zu halten.

Die Plot-Funktionen benutzen 96 Namen. Verwenden Ihre Funktionen mehr als 29 Namen, tritt Fehler SYMBOL TABLE FULL auf. Um diesen Fehler zu vermeiden, definieren Sie eine größere Symbol-Tabelle.

Die Fehlerbedingung WS FULL bedeutet, daß nicht genügend verfügbarer Platz im aktiven Arbeitsspeicher vorhanden ist. Diese Fehlerbedingung tritt allgemein dann auf, wenn

- Sie versuchen, Plot-Funktionen in den aktiven Arbeitsbereich zu kopieren und diese Funktionen mehr Platz erfordern als im Arbeitsbereich verfügbar ist.
- Sie eine Plot-Funktion benutzen, die Zwischenergebnisse errechnet, bevor die endgültigen Ergebnisse gezeichnet werden, und die Zwischenergebnisse mehr Platz verlangen, als zur Zeit verfügbar ist.

Wenn diese Fehlerbedingung auftritt, können Sie folgendermaßen vorgehen:

1. Löschen Sie alle Funktionen und Variablen aus dem aktiven Arbeitsbereich, die nicht mehr benötigt werden.

#### Anmerkung

Löschen Sie keine globalen Variablen, die von Plot-Funktionen erstellt worden sind (siehe „Variablennamen, die von den Plot-Funktionen benutzt werden“ in diesem Abschnitt).

2. a. Wenn Sie gerade Plot-Funktionen in den aktiven Arbeitsbereich kopieren, geben Sie den Befehl )COPY noch einmal ein.
- b. Wenn Sie gerade eine Plot-Funktion ausführen, geben Sie → ☐ LC ein, um die Ausführung der Plot-Funktionen an dem Punkt fortzuführen, wo die Funktion unterbrochen wurde.

Die Fehlerbedingungen SYNTAX ERROR und VALUE ERROR treten allgemein dann auf, wenn eine Plot-Funktion ausgewählt wurde, die nicht im aktiven Arbeitsbereich steht. Geben Sie z. B. folgendes ein:

- um die Programmauswahl anzuzeigen.
- um die Funktion SYMBOL auszuwählen, die nicht mehr im aktiven Arbeitsbereich steht.

Nachdem Sie diese Funktion ausgewählt haben, wird folgende Nachricht angezeigt:

```

SYMBOL FUNCTION
ENTER: CHARACTER
*
SYNTAX ERROR
MENU[48] SYMBOL ☐
                ^

```

Geben Sie dies ein.

Da die Funktion SYMBOL nicht im aktiven Arbeitsbereich steht, tritt eine Fehlerbedingung auf, die bewirkt, daß die MENU-Funktion unterbrochen wird.

Um nun das Beispiel eines VALUE ERROR zu zeigen, geben Sie ein:

Es sind keine Parameter erforderlich.

Nachdem Sie ENDPLOT eingegeben haben, wird folgende Nachricht angezeigt:

```

ENDPLOT
VALUE ERROR
ENDPLOT
^

```

Folgendes Verfahren können Sie benutzen, wenn eine Fehlerbedingung SYNTAX ERROR oder VALUE ERROR auftritt:

1. Wenn die Plot-Funktion über die MENU-Funktion ausgewählt wurde, geben Sie → ein, um den Status der hängenden Funktion MENU zu löschen.
2. Kopieren Sie die fehlende Plot-Funktion in den aktiven Arbeitsbereich und wählen Sie die Funktion unter Benutzung der Funktion MENU aus oder führen Sie die Plot-Funktion direkt über die Tastatur aus.

Geben Sie jetzt folgende Anweisung ein:

```
⌋COPY 3 APLPLOT ENDPLOT
```

```
ENDPLOT
```

← Führen Sie die Funktion ENDPLOT aus,  
um das APL Plot-Programm zu beenden.

#### *Anmerkung*

Ist einmal die Funktion ENDPLOT ausgeführt, muß die Funktion INITPLOT erneut ausgeführt werden, bevor irgendeine andere Plot-Funktion benutzt werden kann. Jedoch verbleibt das Drucker Plot-Programm im aktiven Arbeitsbereich, bis WIEDER-ANLAUF betätigt wird oder das System abgeschaltet wird.

#### **Variablenamen, die von den Plot-Funktionen benutzt werden**

Die folgenden globalen Variablenamen werden von den Plot-Funktionen benutzt. Wenn Sie diesen Namen irgendwelche Daten zugeordnet haben, wenn die Plot-Funktionen ausgeführt werden, gehen Ihre Daten verloren.

ARGERR	LB
BX	LL
BY	LR
C	LSTXY
CURXY	LT
CX	ORG
CY	OXV
DENS	OYV
E	PALM
ER	PTSYM
K	SW
KY	ZXZ

#### **Zusammenfassung**

In diesem Abschnitt haben Sie die APL Plot-Funktionen benutzt. Sie können nun bereits mit den Plot-Funktionen arbeiten und verschiedene Dinge durchführen. Zum Beispiel können Sie den Ursprung festlegen, einige Daten zeichnen, den Ursprung und die Skalierung ändern und dann weitere Daten zeichnen. Sie können ebenfalls versuchen, mit der logarithmischen Skalierung zu arbeiten. Eine logarithmische Skalierung ist dann vorhanden, wenn die Benutzereinheiten in einer festgelegten Anzahl von Intervallen zur Potenz 10 pro Zentimeter oder Zoll liegen. (Siehe Abschnitt 4 unter Funktion ORIGIN für weitere Angaben über das Festlegen der logarithmischen Skalierung.)

Wenn Sie die Drucker Plot-Anwendungsbibliothek benutzen, beachten Sie bitte folgendes:

- Haben Sie ein 48 K- oder 64 K-System, können alle Plot-Funktionen gleichzeitig im aktiven Arbeitsbereich stehen.
- In den meisten Fällen müssen die Plot-Funktionen nicht in der gleichen Reihenfolge durchgeführt werden, wie sie in diesem Abschnitt benutzt worden sind. Sie können z.B. die Funktion GRID ausführen, nachdem alle Daten gezeichnet sind. Jedoch muß die Funktion INITPLOT immer zuerst und die Funktion ENDPLOT zuletzt ausgeführt werden.
- Abschnitt 4 enthält eine detaillierte Beschreibung jeder Plot-Funktion und der entsprechenden Syntax.
- Sie dürfen den Variablennamen, die von den Plot-Funktionen benutzt werden, keine Daten zuordnen.

## Abschnitt 3: Benutzerdefinierte Funktionen für das Zeichnen

Im Abschnitt 2 haben Sie die Plot-Funktionen benutzt, indem Sie die notwendigen Parameter eingaben und die Plot-Funktionen von der Tastatur aus ausführten. Sie können auch:

- Daten zeichnen, die von einer benutzerdefinierten Funktion erstellt worden sind.
- Plot-Funktionen in einer benutzerdefinierten Funktion aufrufen.

Die APL Plot-Funktionen können wie jede andere APL-Funktion benutzt werden.

### Erstellen von Zeichnungsdaten in Benutzerfunktionen

Die Plot-Funktionen können die Ausgabe einer benutzerdefinierten Funktion verwenden, vorausgesetzt, die Ausgabe ist in dem Format, das von der Plot-Funktion verlangt wird. Nehmen Sie z. B. an, Sie wollen die folgenden zehn Punkte zeichnen:

x	y
1	5
2	15
3	10
4	20
5	25
6	35
7	30
8	40
9	45
10	50

Sie können die folgende Benutzerfunktion verwenden, um eine Matrix aus den Punkten zu generieren:

```

      VDATA[ ]V
      P←DATA;X
[1]  P← 0 4 ρ0
[2]  'EINGABE 0 0 NACH BEENDEN DER PUNKTEINGABE.'
[3]  'GEBEN SIE JETZT JEDEN PUNKT (X LEERZEICHEN Y) EINZELN EIN:'
[4]  LOOP:→(⌵/ 66 0 0 0 =X+66,0,⌵)/0
[5]  P←P,⌵X
[6]  →LOOP
      V
```

Eingabe über die Tastatur ist erforderlich.

Die Punkte sollen nicht verbunden werden.

Der Atomic-Vektor-Index für das Zeichen `⌵`, wenn `⌵ IO ← 1`. Dieses Symbol wird an jeden Punkt gezeichnet.

Die Matrix zum Zeichnen der Punkte wird generiert.



Wir nehmen an, daß Größe, Ursprung und Skalierung festgelegt sind. Wenn Sie jetzt eingeben:

POINT DATA

verlangt die Funktion DATA die Eingabe der zu zeichnenden Punkte. Wenn Sie jetzt die Punkte und anschließend 0 0, um DATA zu beenden, eingeben, wird die in DATA erstellte Matrix von der Funktion POINT verarbeitet.

### Ausführen von Plot-Funktionen in einer Benutzerfunktion

Das Aufrufen von Plot-Funktionen in einer Benutzerfunktion ermöglicht es Ihnen, die gleiche Plot-Funktionen wiederholt auszuführen. Plot-Funktionen, die in einer Benutzerfunktion aufgerufen werden, benötigen die gleichen Parameter, wie wenn sie über die Tastatur ausgeführt werden. Es gibt jedoch mehrere Unterschiede in den Ergebnissen, wenn die Funktion INITPLOT und ORIGIN in einer Benutzerfunktion anstatt über die Tastatur ausgeführt werden. Diese Unterschiede sind:

- Bei Ausführung über eine Benutzerfunktion führt die Funktion INITPLOT nicht die Funktion SIZE aus, um die Größe festzulegen oder die Funktion ORIGIN auszuführen, um Ursprung und Skalierung festzulegen. (Die Festlegung von Größe, Ursprung und Skalierung steht als nächstes in diesem Abschnitt.)

#### *Anmerkung*

Die Funktion ORGPR wird nicht benutzt, wenn die Funktion INITPLOT in einer Benutzerfunktion ausgeführt wird.

- Bei Ausführung in einer Benutzerfunktion zeigt die Funktion ORIGIN nicht die kleinsten und größten X- und Y-Werte an.

#### *Anmerkung*

Diese Unterschiede treffen auch zu, wenn im aktiven Arbeitsbereich hängende Funktionen stehen, wenn die Funktionen INITPLOT und ORIGIN ausgeführt werden.

### Festlegung von Größe, Ursprung und Skalierung in Benutzerfunktionen

Wenn die Funktion INITPLOT in einer Benutzerfunktion aufgerufen wird, müssen Sie folgendes tun:

- Das dritte Element der globalen Variablen SW auf 1 setzen ( $SW[3] \leftarrow 1$ ), wenn die Abbildung in Zentimetern dargestellt werden soll. Andernfalls wird ein Zoll-Maßstab angenommen.
- Benutzen Sie die Funktion SIZE, um die Größe festzulegen (falls Sie nicht den Standardwert verwenden wollen).
- Benutzen Sie die Funktion ORIGIN, um Ursprung und Skalierung festzulegen.

Beachten Sie die folgende Reihenfolge, wenn die Funktion INITPLOT in einer Benutzerfunktion ausgeführt wird:

1. INITPLOT
2.  $SW[3] \leftarrow 1$  (wenn Zentimeter benutzt werden)
3. SIZE (falls erforderlich)
4. ORIGIN
5. Andere Plot-Funktionen

**Anmerkung über die Ausführung  
von Plot-Funktionen in einer  
Benutzerfunktion**

- Sie können die Systemvariable `$_EX` benutzen, um Plot-Funktionen, die nicht mehr erforderlich sind, zu löschen.
- Die Fehler (siehe Anhang D, Fehlermeldungen), die in Verbindung mit dem Drucker Plot/APL-Anwendungsprogramm der IBM 5110 auftreten, bewirken nicht, daß die Plot-Funktionen in ihrer Ausführung gestoppt werden (hängende Funktion). Die globale Variable ARGERR wird auf 0 gesetzt, wenn eine Plot-Funktion fehlerfrei ausgeführt ist, andernfalls auf 1, falls eine Plot-Funktion nicht fehlerfrei ausgeführt wurde. Die Variable ARGERR kann von einer Benutzerfunktion überprüft werden, um festzustellen, ob jede Plot-Funktion fehlerfrei ausgeführt wurde.

**Beispiele für die Ver-  
wendung von Benutzer-  
funktionen zum  
Zeichnen**

Es folgen zwei Beispiele für Benutzerfunktionen, die zum Zeichnen verwendet werden. Das erste Beispiel zeichnet das gleiche Liniendiagramm, Balkendiagramm und Histogramm, das Sie im Abschnitt 2 gezeichnet haben. Das zweite Beispiel zeichnet eine Sinuskurve von 0 bis 180 Grad.

# Beispiel 1

```

V PLOTASALES
V PLOTASALES
[1] INITPLOT
[2] SW[3]+1
[3] A
[4] A ZEICHNEN DES LINIENDIAGRAMMS
[5] A
[6] SIZE 15 9 1 1
[7] ORIGIN 2 2 0 0 1 10
[8] AUTOAXES 1 1
[9] SCALENOS 4 1 5 1 6 2
[10] TICKS 4 1 0 6 2
[11] LINES 4 2 20 15
[12] LINES 1 13 20 90
[13] LINES 3 13 70 15
[14] LINES 2 2 70 90
[15] 2 6 60 LABEL 'JAHRES-ABSATZKURVE'
[16] 1 1.5 60 LABEL 'VERK IN DM1000'
[17] 2 5 15 LABEL 'MONATE'
[18] GRID
[19] SYMBOL 'V'
[20] DENSITY 1 1
[21] POINT VERKAEUFE
[22] SYMBOL '*'
[23] DENSITY 4 3
[24] POINT VORJAHR
[25] A
[26] A ZEICHNEN DES BALKENDIAGRAMMS
[27] A
[28] SIZE 15 9 1 11
[29] ORIGIN 3 2 1 0 1 10
[30] LINES 4 2 0 15
[31] SCALENOS 4 1.6 5 1 12 1
[32] SCALENOS 1 0.5 10 10 6 10
[33] TICKS 1 1 5 12 5
[34] DENSITY 1 1
[35] BAR 1 0.8 0.2 55 30 41 38 49 54 31 60 23 40 35 25
[36] DENSITY 4 3
[37] BAR 1 0.8 0.2 59 57 38 33 56 42 52 40 31 60 23 25
[38] A
[39] A ZEICHNEN DES HISTOGRAMMS
[40] A
[41] SIZE 15 9 1 21
[42] ORIGIN 1 1 15 0 5 1
[43] LINES 4 15 0 70
[44] SCALENOS 4 20 0.5 20 9 5
[45] SCALENOS 1 15 1 1 6 1
[46] TICKS 4 20 0 9 5
[47] TICKS 1 17 1 6 1
[48] DENSITY 1 1
[49] HIST 20 5 4 1 4 4 2 1 3 5
[50] ENDPLOT

```

Die Matrizen VERKAEUFE (laufendes Jahr) und VORJAHR müssen jeweils im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn diese Funktion ausgeführt wird. Die Matrizen sehen wie folgt aus:

VERKAEUFE				
0	0	1	55	
0	1	2	30	
0	1	3	41	
0	1	4	38	
0	1	5	49	
0	1	6	54	
0	1	7	31	
0	1	8	60	
0	1	9	23	
0	1	10	40	
0	1	11	35	
0	1	12	25	

VORJAHR				
0	0	1	59	
0	1	2	57	
0	1	3	38	
0	1	4	33	
0	1	5	56	
0	1	6	42	
0	1	7	52	
0	1	8	40	
0	1	9	31	
0	1	10	60	
0	1	11	23	
0	1	12	25	

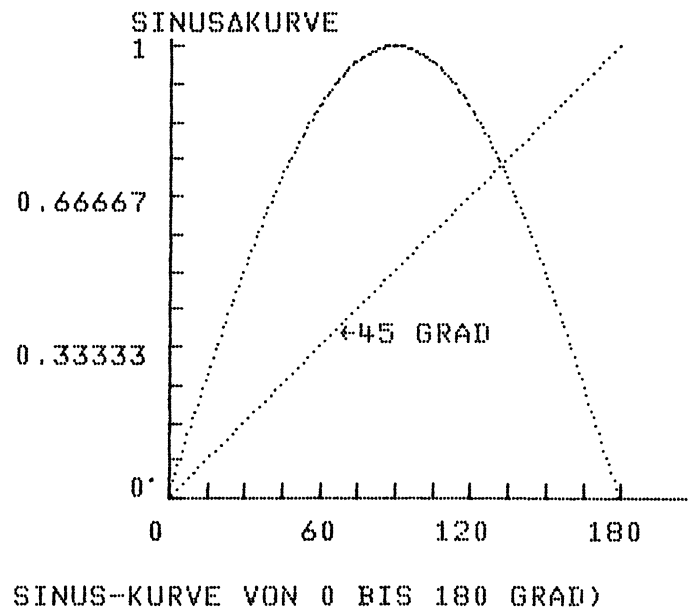
## Beispiel 2

```

VSINUSAKURVE[]V
V SINUSAKURVE; RADIANS; SPR
E1] INITPLOT
E2] SWE[3]←1
E3] SIZE 9 8 0 0
E4] ORIGIN 2 2 0 0 30 ,(1÷6)
E5] AUTOAXES 0 1
E6] TICKS 4 0 0 13 15
E7] TICKS 1 0 0 13 ,(1÷12)
E8] POINT 2 4 ρ 0 0 180 1 0 1 0 0
E9] RADIANS←(0,(2×190))×((02)÷360)
E10] SPR←(0,[2] 1,[2](91 1 1 ρ(0,(2×190))),[2] 91 1 ρ10RADIANS)
E11] SPR[1;2]←0
E12] POINT SPR
E13] 2 60 0.24 LABEL 'SINUS-KURVE VON 0 BIS 180 GRAD'
E14] 2 70 0.33 LABEL '←45 GRAD'
E15] ENDPLOT
V

```

Wenn die Funktion SINUS Δ KURVE ausgeführt ist, sieht die Kurve wie folgt aus:



## Abschnitt 4: APL-Plot-Funktionen

Die folgende Liste zeigt, wozu die APL Plot-Funktionen beim Zeichnen benutzt werden. Jede Plot-Funktion wird später im Detail beschrieben.

### Funktionen zur Steuerung der Drucker Plot/APL-Anwendungsbibliothek

Funktion	Beschreibung
INITPLOT	Startet die Ausführung des Drucker-Plot/APL-Programms.
ORIGIN	Legt die Position und den Wert des Ursprungs sowie die Skalierung der Achsen fest.
SIZE	Legt die Lage und die Größe der Abbildung fest.
MENU	Wird zur Einleitung anderer Plot-Funktionen verwendet.
ENDPLOT	Beendet die Ausführung des Drucker Plot/APL-Programms.
EDARG	Wird nur von anderen Plot-Funktionen benutzt.
FTCF	Wird nur von anderen Plot-Funktionen benutzt.
INTERP	Wird nur von anderen Plot-Funktionen benutzt.
ORGPR	Wird nur von anderen Plot-Funktionen benutzt.
SETUP	Wird nur von anderen Plot-Funktionen benutzt.

### Funktionen, die die Plot-Merkmale festlegen

Funktion	Beschreibung
AUTOAXES	Zeichnet automatisch die horizontale und vertikale Achse.
DENSITY	Legt die Punktdichte der Linien fest.
GRID	Zeichnet in die Abbildung, beginnend mit dem Ursprung, ein Gitter.
LABEL	Zeichnet horizontale und vertikale Beschriftungen an angegebenen Positionen der Abbildung.
LINES	Zeichnet eine horizontale oder vertikale Linie mit einer angegebenen Länge.
ORIGIN	Legt die Position und den Wert des Ursprungs sowie die Skalierung auf jeder Achse fest.
SCALENOS	Zeichnet horizontale und vertikale Skalennummern an angegebene Positionen der Abbildung.
SIZE	Legt die Lage und die Größe der Abbildung fest.
SYMBOL	Legt das Symbol fest, das an den festgelegten X/Y-Koordinaten gezeichnet werden soll.
TICKS	Zeichnet horizontale und vertikale Skalenmarken an angegebenen Stellen der Abbildung.

### Funktionen zum Zeichnen der Daten

Funktion	Beschreibung
BAR	Zeichnet ein Balkendiagramm aus den angegebenen Daten.
DATAFILE	Liest Zeichnungspunkte von einer Datei.
FIT	Zeichnet Näherungskurven für eingegebene Punkte.
HIST	Zeichnet ein Histogramm aus den angegebenen Daten.
POINT	Zeichnet einen Punkt und verbindet, falls angegeben, diesen Punkt mit dem vorhergezeichneten Punkt.

## Die Funktion AUTOAXES

Diese Funktion zeichnet die horizontale und vertikale Achse vom Ursprung zur rechten und zur oberen Begrenzung der Abbildung. Mit dieser Funktion können Sie festlegen, ob Skalenmarken und Skalennummern an der horizontalen und vertikalen Achse gezeichnet werden sollen.

Wenn Skalenmarken und/oder Skalennummern verlangt sind, werden sie wie folgt gezeichnet:

- Bei linearer Skalierung werden die Skalenmarken und/oder Skalennummern in 2 cm Abständen (oder 1 Zoll Abständen) gezeichnet.
- Bei logarithmischer Einteilung werden die Skalenmarken und/oder Skalennummern in Abständen zur Potenz 10 gezeichnet.

### Syntax

**AUTOAXES** *Skalenmarken* *Skalennummern*

wobei:

Für *Skalenmarken* 1 festgelegt ist, wenn diese an die horizontale und vertikale Achse gezeichnet werden soll. Andernfalls muß für Skalenmarken 0 angegeben werden.

Für *Skalennummern* 1 festgelegt ist, wenn die Skalennummern an die beiden Achsen gezeichnet werden sollen. Andernfalls muß für Skalennummern 0 angegeben werden.

## Die Funktion BAR

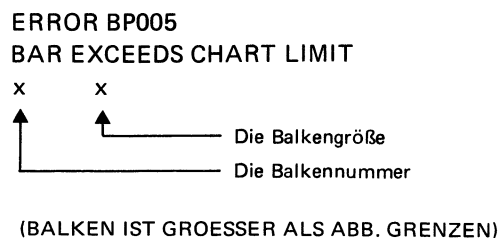
Diese Funktion zeichnet horizontale oder vertikale Balkendiagramme aus Daten, die der Funktion zur Verfügung gestellt werden. Die Breite der Balken, der Abstand zwischen den Balken und die Größe der Balken wird in Benutzereinheiten festgelegt (siehe Funktion ORIGIN für weitere Angaben zum Festlegen von Benutzereinheiten).

Die Balken werden rechts vom Ursprung (bei vertikalen Balken) oder oberhalb des Ursprungs (bei horizontalen Balken) in dieser Folge gezeichnet:

Zwischenraum erster Balken Zwischenraum zweiter Balken usw.

### Anmerkung

1. Lineare Skalierung ist an den Achsen erforderlich, die senkrecht zu den Balken stehen.
2. Wenn die Balkengröße die Abbildungsgrenze überschreitet, wird ERROR BP005 wie folgt angezeigt:



Wenn diese Nachricht angezeigt ist, wird der Balken bis zur Grenze der Abbildung gezeichnet.

## Syntax

**BAR** *Richtung Balkenbreite Zwischenraum Balkengröße(n)*

wobei:

*Richtung* als 1 (wenn die Balken vertikal gezeichnet werden sollen) oder als 2 (wenn die Balken horizontal gezeichnet werden sollen) festgelegt wird.

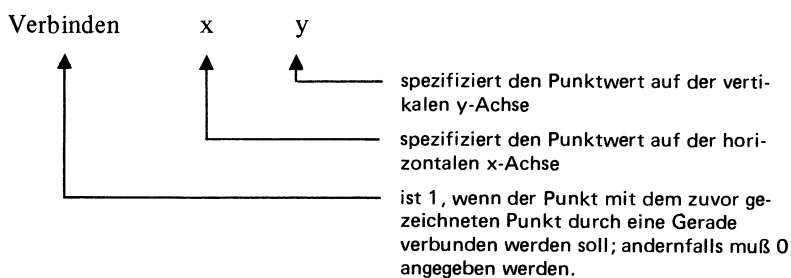
*Balkenbreite* gibt die Breite der Balken in Benutzereinheiten an.

*Zwischenraum* gibt die Breite des Zwischenraums zwischen den Balken in Benutzereinheiten an.

*Balkengröße(n)* ist eine oder mehrere Zahlen, die die Höhe oder die Länge jedes Balkens angeben. Jede Zahl gibt an, wieviele Benutzereinheiten für die entsprechenden Balken im Diagramm erforderlich sind.

## Die Funktion DATAFILE

Diese Funktion liest und zeichnet Punkte aus einer bestehenden Datei. Diese Punkte müssen auf die Datei als Vektoren oder Matrizen geschrieben werden, wobei jeder Vektor oder jede Zeile der Matrix folgendes Format haben muß.



### Anmerkungen

1. Die Funktion EDARG, INTERP und POINT müssen im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn die Funktion DATAFILE ausgeführt wird. Andernfalls tritt ein SYNTAX ERROR auf.
2. Wenn ein Symbol an den angegebenen Punkten gezeichnet werden soll, muß dieses Symbol mit der Funktion SYMBOL festgelegt werden.

## Syntax

**Dateiname DATAFILE Einheit/Dateinummer**

wobei:

*Dateiname* mit dem Namen der entsprechenden Datei übereinstimmen und in Hochkommas eingeschlossen sein muß.

*Einheit/Dateinummer* ist die Nummer der Einheit und der Datei, auf der die Punkte gespeichert sind.

### Anmerkung

Für eine Diskettendatei brauchen Sie nur den Dateinamen und die Dateinummer 000 eingeben. Wird Sie Dateiname und Dateinummer zusammen angeben, müssen diese Angaben mit den Angaben auf der Diskette übereinstimmen.

## Die Funktion DDR

Diese Funktion wird von den folgenden Plot/APL-Funktionen benutzt, um Daten zum Drucker zu übertragen:

AUTOAXES, BAR, ENDPLOT, GRID, HIST, LABEL, LINES, POINT, SETUP, SCALENOS und TICKS

Die Funktion muß im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn eine der vorherigen Funktionen ausgeführt wird. Sonst wird SYNTAX ERROR angezeigt.

## Syntax

Keine

## Die Funktion DENSITY

Mit dieser Funktion wird die Punktdichte (Auflösung) der Linien festgelegt, wenn Sie Punkte, Balkendiagramme oder Histogramme zeichnen. Die Auflösung wird als jede Punktposition, jede zweite Punktposition usw. angegeben.

Die maximale horizontale Punktdichte ist ungefähr 100 Punkte pro Zoll oder 39 Punkte pro Zentimeter, die maximale vertikale Punktdichte ist etwa 70 Punkte pro Zoll oder 27 Punkte pro Zentimeter. Wenn diese Funktion nicht benutzt wird, ist die Standard-Punktdichte wie folgt:

- Bei horizontalen Linien jede dritte Punktposition (etwa 33 Punkte pro Zoll oder 13 Punkte pro Zentimeter).
- Bei vertikalen Linien jede zweite Punktposition (ungefähr 35 Punkte pro Zoll oder 14 Punkte pro Zentimeter).

Die Punktdichte von schrägen Linien wird durch den Winkel festgelegt, den die Linie mit der horizontalen Achse bildet:

- Ist der Winkel kleiner als 45 Grad, wird die horizontale Punktdichte benutzt.
- Ist der Winkel größer als 45 Grad, wird die vertikale Punktdichte verwendet.

### Anmerkungen

1. In den Funktionen LINES und TICKS ist die horizontale Punktdichte immer jede zweite Punktposition und die vertikale Punktdichte jeweils jede Punktposition.
2. In der Funktion GRID ist die horizontale Punktdichte immer jede zehnte Punktposition und die vertikale Punktdichte jeweils jede siebte Punktposition (in beiden Fällen ist dies die minimale Punktdichte, die verwendet werden kann).

## Syntax

DENSITY *X-Dichte* *Y-Dichte*

wobei:

*X-Dichte* (1 bis 10) die horizontale Punktdichte angibt. Dieser Wert kann von 1 bis 10 gehen, wobei 1 angibt, daß jede Punktposition gedruckt werden soll, 2, jede zweite Punktposition usw. Wenn dieser Wert größer als 10 ist, wird bei der horizontalen Punktdichte der Standardwert 10 (jede zehnte Punktposition wird gedruckt) benutzt.

*Y-Dichte* (1 bis 7) spezifiziert die vertikale Punktdichte. Dieser Wert kann von 1 bis 7 gehen, wobei 1 angibt, daß jede Punktposition gedruckt werden soll, 2, jede zweite Punktposition usw. Ist dieser Wert größer als 7, wird die vertikale Punktdichte auf den Standardwert von 7 gesetzt (jede siebte Punktposition wird gedruckt).



## Die Funktion EDARG

Diese Funktion wird nur von folgenden Funktionen benutzt:

AUTOAXES	INITPLOT	POINT
DATAFILE	LABEL	SCALENOS
DENSITY	LINES	SIZE
FIT	ORIGIN	TICKS

Die Funktion EDARG muß im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn eine dieser Funktionen ausgeführt wird. Sonst wird ein SYNTAX ERROR angezeigt.

## Syntax

Keine

## Die Funktion ENDPLOT

Diese Funktion beendet das Drucker Plot/APL-Programm und ermöglicht die Benutzung des Druckers für andere Anwendungen. Ist diese Funktion einmal benutzt, müssen Sie die Funktion INITPLOT erneut ausführen, bevor weitere Zeichnungen gemacht werden können.

## Syntax

ENDPLOT

## Die Funktion FIT

Diese Funktion zeichnet Kurven, die mit Algorithmen für Näherungskurven (Bestimmung der Näherungswerte nach der Methode der kleinsten Quadrate) aus den Punkten berechnet werden, die in die Funktion eingegeben werden. Die Näherungskurven-Algorithmen ermöglichen folgende Arten von Näherungskurven für gegebene Punkte:

- Durchschnitt
- Gerade
- Exponentialfunktion
- Potenzfunktion
- Polynome

Wird die Funktion FIT benutzt, so wird der zur Erzeugung der Kurve verwendete Algorithmus angezeigt, bevor die Kurve gezeichnet wird.

## Anmerkungen

1. Wenn logarithmische Skalierung verwendet wird, können 0 oder nicht positive Zahlen als Ergebnis dieses Algorithmus vorkommen, auch wenn alle angegebenen Punkte positiv sind. In diesem Fall wird eine Fehlermeldung angezeigt, und die Kurve wird nicht gezeichnet.
2. Werden Polynom-Näherungswerte errechnet, können die errechneten Punkte die Abbildungsbegrenzungen überschreiten. In diesem Fall wird ERROR BP005 wie folgt angezeigt:

ERROR BP005

COORDINATE EXCEEDS CHART LIMIT

x y



Die Koordinaten, die die Grenzen der Abbildung überschreiten.

(KOORDINATEN ÜBERSCHREITEN GRENZEN DER ABB.)

Wenn diese Nachricht angezeigt wird, werden die X/Y-Koordinaten verändert, so daß der Punkt auf der Begrenzung der Abbildung direkt horizontal oder vertikal von dem Punkt gezeichnet wird, dessen Koordinaten außerhalb der Abbildung liegen.

#### Syntax

*Zeichnungspunkte* *Art der Näherungskurve* *Ordnung des Polynoms* *FIT* *Matrix*

wobei:

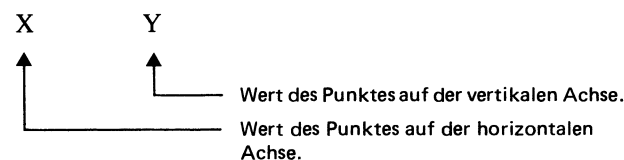
*Zeichnungspunkte* 1 ist, wenn die gegebenen X/Y-Punkte gezeichnet werden sollen, andernfalls muß 0 angegeben werden. Wenn die Punkte gezeichnet werden sollen, legt die Funktion SYMBOL das Symbol fest, das an den Punkten gezeichnet wird.

*Art der Näherungskurve* gibt den Algorithmus der Näherungskurve an, der benutzt werden soll. Der Algorithmus wird wie folgt angegeben:

- 1 Durchschnitt
- 2 Gerade
- 3 Exponentialfunktion
- 4 Potenzfunktion
- 5 Polynome

*Ordnung des Polynoms* (wird nur angegeben, wenn für die Art der Näherungskurve 5 angegeben ist) spezifiziert die Ordnung des Polynoms, das in dem Algorithmus angewendet werden soll. Wenn z.B. 3 angegeben ist, wird ein Polynom dritter Ordnung benutzt, um die Kurve zu generieren.

*Matrix* ist die Matrix mit den Punkten, auf die die Algorithmen angewendet werden. Jede Zeile der Matrix muß das folgende Format haben.



#### Die Funktion FTCTF

Diese Funktion wird nur in der Funktion FIT benutzt. Die Funktion FTCTF muß im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn die Funktion FIT ausgeführt wird. Sonst wird ein SYNTAX ERROR angezeigt.

#### Syntax

Keine

#### Die Funktion GRID

Diese Funktion zeichnet ein Gitter aus 2 cm großen bzw. 1 Zoll großen Quadraten, beginnend im Ursprung (siehe Funktion ORIGIN). Diese Gitterlinien werden mit der niedrigsten Punktdichte gezeichnet (weitere Angaben über die Punktdichte siehe unter Funktion DENSITY).

#### Syntax

GRID

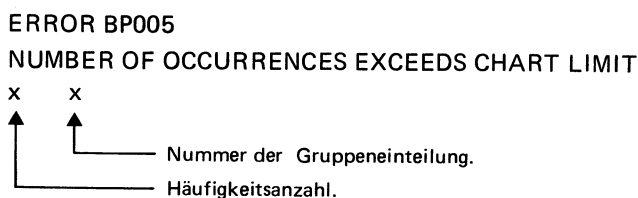
## Die Funktion HIST

Diese Funktion zeichnet Histogramme von Daten, die der Funktion zur Verfügung gestellt werden. Die Breite der Gruppeneinteilung wird in Benutzereinheiten angegeben. Auf der vertikalen Achse werden die Anzahl der Häufigkeiten und auf der horizontalen Achse die Gruppen aufgetragen.

Wenn die Funktion HIST benutzt wird, ist normalerweise der Wert auf der Y-Achse im Ursprung 0. Ist jedoch der Wert auf der Y-Achse im Ursprung nicht 0, so benutzt die Funktion HIST den Y-Wert und die Y-Skalierung, um die Knoten des Histogramms festzulegen. (Siehe Funktion ORIGIN.)

### Anmerkungen

1. Lineare Skalierung ist auf beiden Achsen erforderlich.
2. Wenn die Häufigkeitsanzahl für eine Gruppe die Abbildungsgrenzen überschreitet, wird ERROR BP005 wie folgt angezeigt:



(ANZAHL HÄUFIGKEITEN ÜBERSCHREITET ABB.GRENZE)

Wenn diese Nachricht angezeigt wird, wird die Häufigkeit bis zur Grenze der Abbildung gezeichnet.

## Syntax

HIST *Beginn Größe Häufigkeit(en)*

wobei:

*Beginn* der untere Wert der ersten Gruppe ist

*Größe* die Größe der Gruppeneinteilung in Benutzereinheiten spezifiziert.

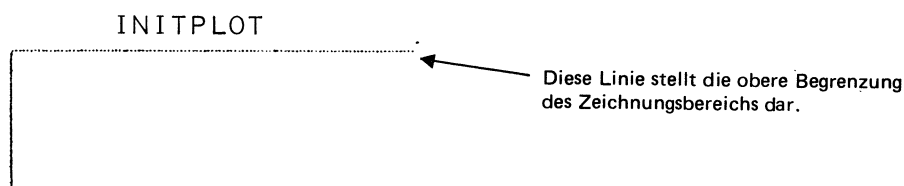
*Häufigkeit(en)* die Häufigkeit für jede Gruppe als Zahlenvektor.

### Anmerkung

Gibt es für eine Gruppe keine Häufigkeit, muß für diese Gruppe Null in dem Vektor angegeben werden.

## Die Funktion INITPLOT

Diese Funktion initialisiert das Drucker Plot/APL-Programm und bereitet die IBM 5110 und den Drucker zum Zeichnen vor. Nachdem diese Funktion ausgeführt ist, werden nur solche Daten zum Drucker übergeben, die gezeichnet werden. Die Oberkante des Zeichnungsbereiches sieht wie folgt aus:



Wenn diese Funktion über die Tastatur aufgerufen wird, können Sie mit dieser Funktion zusätzlich:

- Festlegen, ob die Abbildungsgröße und Skalierung in Zentimeter oder Zoll angegeben wird.
- Die Abbildungsgröße angeben. Wenn die Abbildungsgröße festgelegt wird, verlangt die Funktion INITPLOT die entsprechenden Angaben (siehe Funktion SIZE) und führt dann die Funktion SIZE aus. (Werden keine Angaben zur Abbildungsgröße gemacht, gelten die Standardwerte für die Abbildungsgröße.)
- Angeben, wo der Ursprung liegt (siehe Funktion ORIGIN). Anschließend wird die Funktion ORIGIN ausgeführt. Nachdem Größe, Ursprung und Skalierung festgelegt sind, werden die Maximum/Minimum-Werte für X und Y für die Abbildung angezeigt. Sind die Werte nicht in Ordnung, können Sie Größe, Ursprung und Skalierung erneut festlegen.

Wenn die Funktion INITPLOT in einer Benutzerfunktion aufgerufen wird, muß in der Benutzerfunktion:

- Das dritte Element der globalen variablen SW auf 1 (SW [3] ← 1) gesetzt werden, um Zentimeter anzugeben. Andernfalls werden Zoll-Werte für Größe und Skalierung benutzt.
- Die Funktion SIZE (falls erforderlich) und ORIGIN aufgerufen werden.
- Andere erforderliche Plot-Funktionen aufgerufen werden.

#### *Anmerkungen*

1. Die Funktion SETUP muß immer im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn die Funktion INITPLOT ausgeführt wird, oder es wird ein SYNTAX ERROR angezeigt.
2. Die Funktionen EDARG, ORGPR und ORIGIN müssen im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn die Funktion INITPLOT von der Tastatur ausgeführt wird, oder es wird ein SYNTAX ERROR angezeigt.
3. Die Funktion SIZE muß nur dann im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn Sie die Abbildungsgröße selbst festlegen wollen. Wird sie benötigt und ist nicht vorhanden, wird ein SYNTAX ERROR angezeigt.

#### **Syntax**

#### **INITPLOT**

#### **Die Funktion INTERP**

Diese Funktion wird nur von den folgenden Funktionen benutzt:

AUTOAXES	INITPLOT	POINT
DATAFILE	LABEL	SCALENOS
FIT	LINES	TICKS

Die Funktion INTERP muß im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn eine dieser Funktionen ausgeführt wird, oder es wird ein SYNTAX ERROR angezeigt.

#### **Syntax**

Keine

## Die Funktion LABEL

Diese Funktion druckt eine horizontale oder vertikale Beschriftung innerhalb der Abbildungsgrenzen. Hier muß berücksichtigt werden, daß die Beschriftung nicht die Abbildungsgrenzen überschreiten darf. Wenn horizontale Beschriftung gedruckt wird, beträgt die Zeichendichte 10 Zeichen/Zoll, bei vertikalem Druck beträgt sie 4 Zeichen/Zoll.

### Syntax

*Richtung* *X* *Y* LABEL '*Text*'

wobei:

*Richtung* entweder 1 (wenn die Beschriftung vertikal gedruckt werden soll) oder 2 (wenn die Beschriftung horizontal gedruckt werden soll) ist.

*X Y* die Position der X/Y-Koordinaten der linken unteren Ecke des ersten Zeichens der Beschriftung spezifiziert.

*'Text'* die Beschriftung angibt, die gedruckt werden soll. Sie muß in Hochkommas eingeschlossen sein.

## Die Funktion LINES

Diese Funktion zeichnet eine horizontale oder vertikale Linie bestimmter Länge, beginnend an der durch die X/Y-Koordinate. Horizontale Linien werden mit der Dichte 2, vertikale Linien mit der Dichte 1 gezeichnet. (Weitere Angaben über die Zeilendichte siehe unter der Funktion DENSITY.)

### Syntax

LINES *Richtung* *X* *Y* *Länge*

wobei:

*Richtung* angegeben wird als:

- 1 Die Linie wird von der Startposition nach oben gezeichnet
- 2 Die Linie wird von der Startposition nach unten gezeichnet.
- 3 Die Linie wird von der Startposition nach links gezeichnet.
- 4 Die Linie wird von der Startposition nach rechts gezeichnet.

*X Y* die erste X/Y-Koordinate dieser Linie ist.

*Länge* die Länge der Linie wie folgt spezifiziert:

- Bei linearer Skalierung ist die Länge der Linie in Benutzereinheiten festgelegt. Weitere Angaben über Benutzereinheiten sind in der Funktion ORIGIN angegeben.
- Bei logarithmischer Skalierung wird die Länge der Linie in Benutzerintervallen zur Potenz 10 angegeben. Ist z.B. das Benutzerintervall zur Potenz 10 eine Eins pro Zoll oder Zentimeter, und die Länge wird mit 4 angegeben, so wird die Linie 4 Zoll oder Zentimeter lang.

## Die Funktion MENU

Diese Funktion ermöglicht Ihnen, eine Plot-Funktion auszuwählen und stellt eine Abfragemeldung zur Verfügung, die Sie bei der Eingabe der richtigen Parameter unterstützt. Diese Funktion zeigt folgende Programmauswahl an:

```

      MENU
1 SIZE      2 ORIGIN      3 SCALENOS  4 LINES
5 AUTOAXES  6 GRID        7 BAR        8 HIST
9 TICKS     10 DENSITY    11 POINT     12 SYMBOL
13 LABEL    14 DATAFILE  15 ENDPLOT   16 FIT
* MENU      * INITPLOT

* FUNCTIONS ARE INVOKED BY ENTERING FUNCTION NAME WHEN
  IN FUNCTION MODE.
ENTER:  1-16
□:

(*DIESE FUNKTIONEN WERDEN AUFGERUFEN, INDEM IHR NAME
EINGEGEBEN WIRD, WENN DAS SYSTEM IM AUSFÜHRUNGSMODUS
IST.)
```

Nachdem Sie die Plot-Funktion durch Eingabe der entsprechenden Zahl (1 bis 16) ausgewählt haben, wird eine Abfragemeldung angezeigt, die Ihnen helfen soll, die richtigen Parameter einzugeben. Sind diese Parameter eingegeben, wird die ausgewählte Plot-Funktion ausgeführt.

### *Anmerkung*

Die ausgewählte Plot-Funktion muß bereits im aktiven Arbeitsbereich stehen, bevor Sie die Funktion MENU benutzen, oder es wird ein SYNTAX ERROR angezeigt, nachdem die Parameter eingegeben sind.

## Syntax

MENU

## Die Funktion ORGPR

Diese Funktion wird nur von der Funktion INITPLOT benutzt, um den Drucker zum Zeichnen vorzubereiten, wenn die Funktion INITPLOT über die Tastatur ausgeführt wird.

Wenn die Funktion INITPLOT über die Tastatur ausgeführt wird, muß die Funktion ORGPR im aktiven Arbeitsbereich stehen, oder es wird ein SYNTAX ERROR angezeigt.

## Syntax

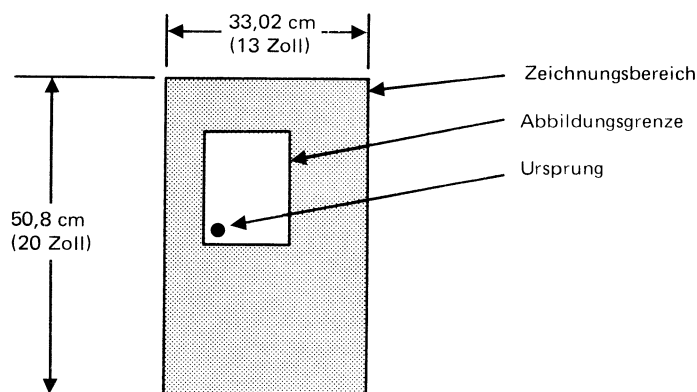
Keine

## Die Funktion ORIGIN

Diese Funktion legt folgendes fest:

- Die Position des Ursprungs innerhalb der Abbildung.
- Den Wert des Ursprungs auf der horizontalen (Abszisse) und der vertikalen (Ordinate) Achse. Über die Koordinaten des Ursprungs wird die Lage der anderen angegebenen Koordinaten bestimmt.
- Die Skalierung (die Anzahl der Benutzereinheiten pro Zoll oder Zentimeter) an der horizontalen und vertikalen Achse. Die Skalierung kann entweder linear oder logarithmisch sein. Bei der linearen Skalierung enthält jeder Zoll oder Zentimeter der entsprechenden Achse die gleiche Anzahl Benutzereinheiten. Bei der logarithmischen Einteilung enthält jeder Zoll oder Zentimeter an der angegebenen Achse eine bestimmte Anzahl von Benutzerintervallen zur Potenz 10.

Der Ursprung kann irgendwo innerhalb der Abbildungsgrenzen liegen, und für die Skalierung kann jeder Wert, der nicht Null ist, benutzt werden. Wenn die Skalierung festgelegt ist und die Funktion ORIGIN über die Tastatur ausgeführt wird, werden die maximalen und minimalen Benutzerwerte für die horizontale und vertikale Achse angezeigt.



## Syntax

ORIGIN *links unten X-Wert Y-Wert X-Skalierung Y-Skalierung*

wobei:

*Links* die Anzahl von Zoll oder Zentimetern angibt, die der Ursprung von der linken Grenze der Abbildung entfernt ist.

*Unten* die Anzahl von Zoll oder Zentimetern angibt, die der Ursprung von der unteren Grenze der Abbildung entfernt ist.

*X-Wert* den Wert des Ursprungs auf der horizontalen Achse spezifiziert.

*Y-Wert* den Wert des Ursprungs auf der vertikalen Achse spezifiziert.

*X-Skalierung* die Anzahl von Benutzereinheiten pro Zoll oder Zentimeter auf der horizontalen Achse angibt. Um in logarithmischen Einheiten zu zeichnen, wird dieser Wert als negative Zahl angegeben. Der absolute Wert dieser negativen Zahl legt die Anzahl von Benutzerintervallen zur Potenz 10 pro Zoll oder Zentimeter fest.

*Y-Skalierung* die Anzahl von Benutzereinheiten pro Zoll oder Zentimeter auf der vertikalen Achse spezifiziert. Um in logarithmischen Einheiten zu zeichnen, wird dieser Wert als negative Zahl angegeben. Der absolute Wert dieser negativen Zahl legt die Anzahl von Benutzerintervallen zur Potenz 10 pro Zoll oder Zentimeter fest.

## Die Funktion POINT

Diese Funktion zeichnet angegebene Punkte (X/Y-Koordinaten). In dieser Funktion kann auch das Symbol festgelegt werden, das an jedem Punkt gedruckt werden soll, und angegeben werden, ob dieser Punkt mit dem vorher gezeichneten Punkt durch eine gerade Linie verbunden werden soll oder nicht.

### Syntax

$$\text{POINT} \left\{ \begin{array}{l} \textit{Symbol} \textit{ Verbinden} \textit{ X Y} \\ \textit{Matrix-Name} \end{array} \right\}$$

wobei:

*Symbol* der Atomicvektor-Indexwert des Symbols ist, das an dem festgelegten Punkt gedruckt werden soll.

#### Anmerkung

Ist der angegebene Wert 0, so wird das Symbol, das gedruckt werden soll, in der Funktion SYMBOL festgelegt. Andernfalls wird kein Symbol gedruckt.

*Verbinden* wird mit 1 angegeben, wenn der gegebene Punkt mit dem vorher gezeichneten Punkt durch eine gerade Linie verbunden werden soll. Andernfalls muß Verbinden mit 0 angegeben werden.

*X Y* spezifiziert die X/Y-Koordinaten des Punktes.

*Matrix-Name* spezifiziert den Namen einer Matrix. Jede Zeile der Matrix muß Angaben über Symbol, Verbinden, X/Y enthalten, wie oben beschrieben.

#### Anmerkung

Liegt ein Punkt außerhalb der Abbildungsgrenzen, wird folgende Nachricht angezeigt:

ERROR BP005  
COORDINATE EXCEEDS CHART LIMIT  
2 2

 Die Koordinate(n), die Sie eingegeben haben.

(KOORDINATEN AUSSERHALB ABB. GRENZEN)

Wird dieser Fehler angezeigt, so werden die X/Y-Koordinaten so verändert, daß der Punkt auf der Begrenzung der Abbildung direkt horizontal oder vertikal von dem Punkt gedruckt wird, dessen Koordinaten die Grenzen der Abbildung überschreiten.

## Die Funktion SCALENOS

Diese Funktion zeichnet Skalennummern an einer horizontalen oder vertikalen Linie. In dieser Funktion wird festgelegt:

- X/Y-Koordinaten der Startposition.
- In welcher Richtung (aufwärts, abwärts, nach links oder nach rechts) die Skalennummern gezeichnet werden sollen.
- Wieviele Skalennummern zu zeichnen sind.
- Die Anzahl der Benutzereinheiten zwischen den Skalennummern.



## Syntax

SCALENOS *Richtung X Y Erste Zahl Anzahl Schrittweite*

wobei:

*Richtung* wie folgt festgelegt wird:

- 1 Die Skalennummern werden von der Startposition nach oben gezeichnet.
- 2 Die Skalennummern werden von der Startposition abwärts gezeichnet.
- 3 Die Skalennummern werden von der Startposition nach links gezeichnet.
- 4 Die Skalennummern werden von der Startposition nach rechts gezeichnet.

*X Y* spezifiziert die X/Y-Koordinate der Startposition wie folgt:

- Bei horizontalen Skalennummern spezifiziert dieser Parameter die Position der unteren Mittelposition der ersten Skalennummer.
- Bei vertikalen Skalennummern spezifiziert dieser Parameter die Position der unteren rechten Ecke für die am weitesten rechts stehende Ziffer der ersten Skalennummer.

*Erste Zahl* spezifiziert den numerischen Wert für die Skalennummer an der Startposition. Die übrigen Skalennummern werden immer erhöht (Zahlen nach rechts und nach oben) oder erniedrigt (Zahlen nach links oder nach unten) beginnend mit dem Startwert.

*Anzahl* spezifiziert die Anzahl der zu zeichnenden Skalennummern.

*Schrittweite* spezifiziert die Anzahl von Benutzereinheiten zwischen jeder Skalennummer.

### *Anmerkung*

Bei logarithmischer Einteilung sollten Sie 1 für den Schrittweiteparameter angeben, da die Erhöhung zwischen den Skalennummern immer in Schrittweiten zur Potenz 10 sein werden.

## Die Funktion SETUP

Diese Funktion wird nur in der Funktion INITPLOT benutzt, um den Drucker zum Zeichnen vorzubereiten. Die Funktion SETUP muß im aktiven Arbeitsbereich stehen, wenn die Funktion INITPLOT ausgeführt wird, oder es wird ein SYNTAX ERROR angezeigt.

## Syntax

Keine

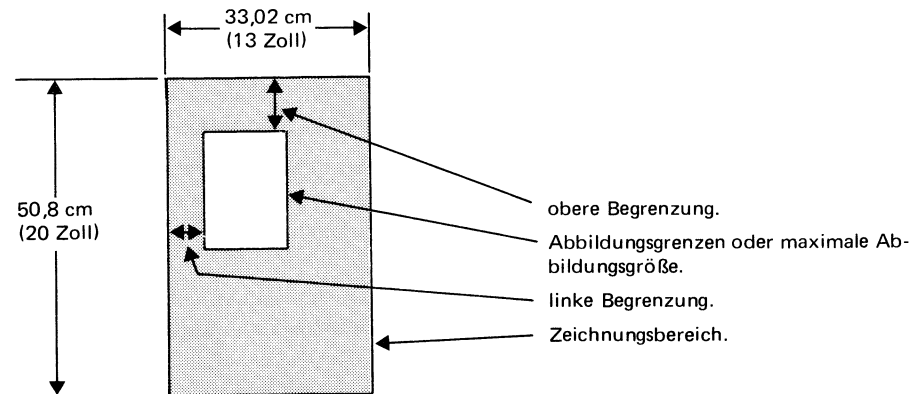
## Die Funktion SIZE

Diese Funktion legt die Größe (Grenzen) der Abbildung und die Lage der Abbildung innerhalb des 33,02 mal 50,8 cm großen Zeichnungsbereiches fest. (Die Funktion INITPLOT enthält Angaben darüber, wie die Maße der Abbildung in Zoll oder Zentimeter festgelegt werden.) Die Abbildung muß vollständig innerhalb des Zeichnungsbereiches liegen.

Der Standardwert für die Größe der Abbildung ist der maximale Zeichnungsbereich.

### Anmerkung

Ist die Größe der Abbildung einmal festgelegt, ergibt jeder Versuch, einen Punkt außerhalb der Abbildungsgrenzen zu zeichnen, eine Fehlermeldung.



## Syntax

*SIZE Breite Höhe linke Grenze obere Grenze*

wobei:

*Breite* die Breite der Abbildung in Zoll oder Zentimeter angibt.

*Höhe* die Höhe der Abbildung in Zoll oder Zentimeter angibt.

*Linke Grenze* die Entfernung in Zoll oder Zentimetern der linken Grenze der Abbildung von der linken Seite des Zeichnungsbereiches ist.

*Obere Grenze* die Entfernung in Zoll oder Zentimetern der oberen Grenze der Abbildung von der oberen Grenze des Zeichnungsbereiches ist.

## Die Funktion SYMBOL

Diese Funktion legt das Symbol oder das Zeichen fest, das an den gegebenen Punkten gedruckt werden soll (siehe auch Funktion DATAFILE, FIT und POINT). Diese Funktion kann jederzeit benutzt werden, um das Symbol, das gedruckt werden soll, zu verändern.

Um die Funktion SYMBOL auszusetzen, spezifizieren Sie ein Leerzeichen ( ' ') als Zeichen, das gedruckt werden soll.

### Syntax

SYMBOL '*Zeichen*'

wobei:

'*Zeichen*' das Symbol darstellt, das gedruckt werden soll. Das Zeichen muß in Hochkommas eingeschlossen sein.

## Die Funktion TICKS

Diese Funktion zeichnet Skalenmarken an einer horizontalen oder vertikalen Linie. Skalenmarken an einer horizontalen Linie werden mit der Dichte 1, an einer vertikalen Linie mit der Dichte 2 gezeichnet. In dieser Funktion wird festgelegt:

- X/Y-Koordinate der Startposition.
- In welcher Richtung die Skalenmarken zu zeichnen sind (nach oben, abwärts, nach links oder nach rechts).
- Wieviele Skalenmarken zu zeichnen sind.
- Die Anzahl von Benutzereinheit zwischen den Skalenmarken.

### Syntax

TICKS *Richtung X Y Zahl Schrittweite*

wobei:

*Richtung* wie folgt festgelegt wird:

- 1 Die Skalenmarken werden von der Startposition nach oben gezeichnet.
- 2 Die Skalenmarken werden von der Startposition abwärts gezeichnet.
- 3 Die Skalenmarken werden von der Startposition nach links gezeichnet.
- 4 Die Skalenmarken werden von der Startposition nach rechts gezeichnet.

*X Y* spezifiziert die X/Y-Koordinate der Startposition.

*Schrittweite* spezifiziert die Anzahl von Benutzereinheiten zwischen den Skalenmarken.

*Inkrement* spezifiziert die Anzahl von Benutzereinheiten zwischen den Teilstrichen.

### Anmerkung

Ist logarithmische Skalierung festgelegt, sollten Sie 1 für den Schrittweiteparameter angeben, da die Erhöhung zwischen Skalenmarken immer eine Schrittweite zur Potenz 10 ist.

## Abschnitt 5: Überlegungen zum Arbeitsbereich

Wenn Sie die IBM Drucker Plot/APL-Anwendungsbibliothek benutzen, beträgt der verfügbare Arbeitsbereich:

	Systemspeicher		
	32 K	48 K	64 K
Gesamt-Speichergröße Systemverwaltung	32 K – 7 K	48 K – 7 K	64 K – 7 K
Verfügbare Arbeitsbereich (□ WA) Speicher für das IBM 5110 Drucker Plot/APL-Programm	25 K – 4,5 K	41 K – 4,5 K	57 K – 4,5 K
Verfügbare Arbeitsbereich nachdem das Drucker Plot/APL-Programm geladen ist: Erforderlicher Speicherplatz für alle Plot-Funktionen:	20,5 K – 28 K	36,5 K – 28 K	52,5 K – 28 K
Verfügbare Arbeitsbereich	– 7,5 K	8,5 K	24,5 K

### Anmerkung

Wenn Sie ein System mit 32 K haben, können nicht alle Plot-Funktionen zur gleichen Zeit im aktiven Arbeitsbereich stehen.

Um den maximal verfügbaren Arbeitsbereich nutzen zu können (wie in Abschnitt 2 besprochen) sollten Sie nur ausgewählte Plot-Funktionen in den aktiven Arbeitsbereich kopieren. Werden diese Plot-Funktionen nicht mehr benötigt, sollten sie aus dem aktiven Arbeitsbereich gelöscht werden.

Einige Plot-Funktionen benutzen andere Plot-Funktionen. Wenn diese anderen Plot-Funktionen nicht im aktiven Arbeitsbereich stehen, entsteht ein SYNTAX ERROR. Die folgende Tabelle zeigt die Plot-Funktion, die andere Plot-Funktionen verwenden:

Plot-funktionen	Andere, benutzte Plot-Funktionen																
	AUTOAXES	BAR	DATAFILE	DDR	DENSITY	EDARG	ENDPLOT	FIT	FTCF	GRID	HIST	INITPLOT	INTERP	LABEL	LINES	MENU	ORGPR
AUTOAXES				X	X								X				
BAR				X									X				
DATAFILE					X								X				
DDR																	
DENSITY					X												
EDARG						X											
ENDPLOT				X													
FIT						X			X				X				
FTCF																	
GRID				X													
HIST				X													
INITPLOT					X											X	X
INTERP																	
LABEL				X	X								X				
LINES				X	X								X				
MENU	X	X	X		X		X	X		X	X			X	X		X
ORGPR																	
ORIGIN						X											
POINT				X	X								X				
SCALENOS				X	X								X				
SETUP				X													
SIZE						X											
SYMBOL																	
TICKS				X	X								X				

#### Anmerkung

1. Außer der Funktion SETUP benutzt die Funktion INITPLOT keine anderen Plot-Funktionen, wenn INITPLOT nicht über die Tastatur ausgeführt wird. Ebenso benutzt INITPLOT nicht die Funktion SIZE, wenn die Standardgröße benutzt wird.
2. Außer der Funktion ORGPR benutzt die Funktion MENU weitere Plot-Funktionen nur, wenn diese mit der Programmauswahl ausgewählt werden.
3. Die Funktion AUTOAXES benutzt die Funktion SCALENOS und/oder TICKS nur, wenn die Skalenummer und/oder Skalenmarken spezifiziert werden.

## Anhang A: Prüffunktionen für die Formularbewegung beim Drucker-Plot-Programm

Diese Prüffunktion wird benutzt, um den Drucker IBM 5103 auf evtl. Schwierigkeiten bei der Formularführung beim Zeichnen zu überprüfen. Diese Funktion ist in der Datei 4 der Drucker-Plot-Magnetbandkassette oder Diskette enthalten. Der Diskettendatei-Name ist PLOTDIAG. Die Druckausgabe dieses Programms ist wie folgt:

---

The program plots two sets of parallel horizontal lines. These lines are tolerance lines. The program then alternately plots one dot at a time within each set of tolerance lines. If the forms movement is working correctly, the dots should be plotted within the tolerance lines. After plotting all of the dots, the program then plots the parallel vertical lines. If the forms movement is working correctly, these lines should be the same length as the distance between the top and bottom horizontal lines; the density of the vertical lines should be consistent.

\* \* \*

Das Programm zeichnet zwei Gruppen aus parallelen horizontalen Linien. Die Linien sind Toleranzlinien. Das Programm zeichnet dann alternativ jeweils einen Punkt innerhalb einer Gruppe von Toleranzlinien. Arbeitet die Formularbewegung richtig, sollten die Punkte innerhalb dieser Toleranzlinien liegen. Nachdem alle diese Punkte gezeichnet sind, zeichnet das Programm parallel vertikale Linien. Arbeitet die Formularbewegung richtig, sollten diese Linien die gleiche Länge wie die Entfernung zwischen der oberen und unteren horizontalen Linie haben. Die Dichte der vertikalen Linie sollte gleichmäßig sein.

---

Um die Prüffunktion auszuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Laden Sie das Drucker-Plot/APL-Programm. Siehe im Abschnitt 1 „Wie Sie beginnen“
2. Nachdem das Drucker-Plot-Programm in den aktiven Arbeitsbereich geladen ist, geben Sie ein:

LOAD 4 PLOTDIAG

← Dieses lädt die Formularbewegungs-Prüffunktion in den aktiven Arbeitsbereich. Nach dem Laden wird die Funktion automatisch ausgeführt.

3. Beobachten Sie die Ergebnisse auf dem Drucker. Sind die Punkte nicht innerhalb der Toleranzlinien oder haben die vertikalen Linien nicht die richtige Länge oder Dichte, sollten Sie den technischen Außendienst der IBM informieren.

## Anhang B: Syntax-Übersicht der Plot-Funktion

				AUTOAXES	Skalenmarken	Skalennummer (siehe Anmerkung 1)
				BAR	Richtung Balkenbreite Zwischenraum Balkengröße(n)	(siehe Anmerkung 2)
			'Dateiname'	DATAFILE	Einheit/Dateinummer	
				DENSITY	X-Dichte Y-Dichte	
				ENDPLOT		
Zeichnungs- punkte	Art der Näherungs- kurve	Ordnung des Polynoms	FIT	Matrix		
				GRID		
				HIST	Beginn Größe Häufigkeit(en)	
				INITPLOT		
Richtung	X	Y		LABEL	'Text' (siehe Anmerkung 2)	
				LINES	Richtung X Y Länge (siehe Anmerkung 3)	
				MENU		
				ORIGIN	links unten X-Wert Y-Wert X-Skalierung Y-Skalierung	
			POINT	{ Symbol Verbinden X Y } { Matrix-Name }		(siehe Anmerkung 1)
				SCALENOS	Richtung X Y Erste Zahl Anzahl Schrittweite	(siehe Anmerkung 3)
				SIZE	Breite Höhe Linke Grenze Obere Grenze	
				SYMBOL	'Zeichen'	
				TICKS	Richtung X Y Zahl Schrittweite (siehe Anmerkung 3)	

### Anmerkungen

1. Für die Skalenmarken, Skalennummern und Verbindungsparameter (Funktionen AUTOAXES und POINT) ist 0 = nein und 1 = ja.
2. Für die Richtungsparameter (Funktion BAR und LABEL) ist 1 = vertikal und 2 = horizontal.
3. Für die Richtungsparameter (Funktion LINES, SCALENOS und TICKS) ist 1 = aufwärts, 2 = abwärts, 3 = links und 4 = rechts.

## Anhang C: Benutzung anderer E/A-Einheiten als den Drucker

Die APL/Plot-Funktionen können auch mit anderen E/A-Einheiten verwendet werden, wie z. B. mit Vektor-Plottern und Datensichtgeräten. Wenn Sie andere E/A-Einheiten verwenden, ist folgendes zu beachten:

- Das Drucker-Plot-Programm wird nicht benötigt. Daher müssen Sie nicht das Drucker-Plot-Programm in den aktiven Arbeitsbereich laden.
- Die E/A-Einheit muß über den seriellen E/A-Anschluß angeschlossen sein.
- Die APL/Plot-Funktion DDR muß durch eine andere Benutzerfunktion mit demselben Namen ersetzt werden, um die E/A-Einheit zu steuern.

### Anschluß einer anderen E/A-Einheit an die IBM 5110

Bevor Sie eine E/A-Einheit (zum Zeichnen) anschließen können, müssen Sie den seriellen E/A-Anschluß installiert haben. Weitere Angaben über den seriellen E/A-Anschluß finden Sie in *IBM 5110 Serial I/O Adapter Feature, User's Manual*, IBM Form SA21-9312, in dem Hinweise über den Anschluß einer E/A-Einheit am seriellen E/A-Anschluß enthalten sind und über das Laden des seriellen E/A-Anschlußprogramms.

### Steuerung der E/A-Einheit

Die APL/Plot-Funktion DDR wird verwendet, um den Drucker beim Zeichnen zu steuern. Wenn Sie jedoch eine andere E/A-Einheit benutzen (also nicht den Drucker), müssen Sie eine Benutzerfunktion erstellen, die auch DDR heißt, um die E/A-Einheit zu steuern. Ihre Benutzerfunktion muß die APL/Plot-Funktion DDR im aktiven Arbeitsbereich ersetzen. Abhängig von den Argumenten, die von anderen APL/Plot-Funktionen zur Verfügung gestellt werden, muß die Benutzerfunktion DDR folgendes durchführen:

- Eröffnen der E/A-Einheit und Festlegen der Einheiten-Merkmale. (Siehe auch *IBM 5110 Serial I/O Adapter Feature, User's Manual*, IBM Form SA21-9312).
- Konvertieren der X/Y-Koordinate in die Koordinaten der angeschlossenen E/A-Einheit und Zeichnen eines einzelnen Punktes. (Siehe unter Konvertieren der X/Y-Koordinate in diesem Anhang.)
- Konvertieren der X/Y-Koordinate in die Koordinaten der angeschlossenen E/A-Einheit und das Verbinden des Startpunktes mit dem Endpunkt durch eine gerade Linie.
- Konvertieren der X/Y-Koordinate in die Koordinaten der angeschlossenen E/A-Einheit und Textdaten ausgeben.
- Konvertieren der X/Y-Koordinate in die Koordinaten der angeschlossenen E/A-Einheit und Zeichnen von horizontalen Skalenummern.
- Schließen der E/A-Einheit.



Die folgende Liste zeigt die IBM 5110 APL/Plot-Funktionen, die die Funktion DDR aufrufen, die Argumente, die an die Funktion DDR übergeben werden, und was die Funktion DDR macht.

Plot-Funktion	Zur Verfügung gestellte Argumente	Aktion DDR-Funktion
SETUP	0 DDR ' '	Eröffnen der Ausgabe-Einheit und Festlegung der Einheitenmerkmale.
GRID POINT }	1 x y DDR ' '	Zeichnet einen Punkt an der Position der X/Y-Koordinate.
AUTOAXES BAR GRID HIST LINES POINT TICKS }	2 x1 y1 x2 y2 dx dy DDR ' '  (Dieses Argument kann auch eine Matrix sein. Auch kann das erste Element in einer Zeile 1 sein [wodurch angezeigt wird, daß ein einzelner Punkt gezeichnet werden soll]. In diesem Fall sollten die Parameter x2, y2, dx, dy in dieser Zeile ignoriert werden).	Zeichnet eine gerade Linie vom Punkt x1, y1 zum Punkt x2, y2.  <i>Anmerkung</i> Da die Punktdichte-Parameter nicht für alle Einheiten gelten, können die Parameter dx, dy dazu benutzt werden, andere Plot-Merkmale festzulegen, wie z.B. Zeichnen von gepunkteten oder gestrichelten Linien.
LABEL POINT SCALENOS }	3 x y DDR 'Textdaten'	Zeichnen von Zeichen, wobei x, y die Stelle der unteren linken Ecke des ersten Zeichens angibt.
SCALENOS	5 x y DDR 'Skalennummern'	Zeichnen horizontaler Skalennummern, wobei x, y die untere linke Ecke der ersten Skalennummer angibt.  <i>Anmerkung</i> Die Skalennummern enthalten die Anzahl der Leerstellen zwischen den einzelnen Nummern, um die Nummern in der X-Koordinate zu zentrieren. Es werden 10 Zeichen pro Zeichen und Zoll (2,54 cm) angenommen.
ENDPLOT	9 DDR ' '	Schließen der E/A-Einheit.

## Anmerkungen über den Einsatz anderer E/A-Einheiten

### Festlegen von Größe und Lage der Zeichnung

Wenn Sie eine andere E/A-Einheit benutzen, wird empfohlen, daß Sie die Funktion SIZE einsetzen und:

- Die Abbildung in die untere linke Ecke des Zeichnungsbereiches stellen.
- Die Abbildungsgröße im maximalen Zeichnungsbereich von 33,02 mal 50,8 cm spezifizieren.

#### Anmerkung

Wenn Sie eine Abbildung zeichnen wollen, die größer als die maximale Abmessung des Zeichnungsbereichs der IBM 5103 ist, muß Ihre benutzergeschriebene Funktion DDR die X- und Y-Koordinaten (0-1339 und 0-1299), die von der APL/Plot-Funktion zur Verfügung gestellt werden, in die entsprechenden X/Y-Koordinatenwerte der neuen E/A-Einheit konvertieren.

### Konvertieren der X/Y-Koordinaten

Für den Drucker IBM 5103 benutzen die APL/Plot-Funktionen horizontal 39.37 Einheiten pro cm (100 Einheiten pro Zoll) und vertikal 27.487 Einheiten pro cm (69.818 Einheiten pro Zoll). Das heißt, jede Einheit stellt eine Punkt-Position an der horizontalen oder vertikalen Linie dar, die an der unteren linken Ecke des maximalen Zeichnungsbereichs beginnt. Jedoch kann jede andere E/A-Einheit eine unterschiedliche Anzahl von Einheiten pro Zoll oder Zentimeter unterstützen. In diesem Fall muß die Funktion DDR die Zahl von Einheiten pro Zentimeter oder Zoll, die von den APL/Plot-Funktionen zur Verfügung gestellt werden, in die entsprechenden Einheiten pro Zoll oder Zentimeter konvertieren, die von der angeschlossenen E/A-Einheit benutzt werden. Es folgt eine Formel, die zum Konvertieren der Einheiten von den APL/Plot-Funktionen in die entsprechenden Einheiten der angeschlossenen E/A-Einheit benutzt werden können.

$$\text{X-Wert} = \frac{\text{max. X} \times \text{X}}{100 \times \text{X-Größe}} \quad \text{Y-Wert} = \frac{\text{max. Y} \times \text{Y}}{69.818 \times \text{Y-Größe}}$$

#### Anmerkung

Bei cm-Angaben ändern Sie 100 auf 39.37 und 69.818 auf 27.487.

hierbei ist:

X-Wert	Ist die X-Koordinate der angeschlossenen E/A-Einheit.
Y-Wert	Ist die Y-Koordinate der angeschlossenen Einheit.
maxX	Ist die größte Anzahl von horizontalen Einheiten, die bei der E/A-Einheit erlaubt sind.
X	Ist der X-Koordinaten-Wert, der von den APL/Plot-Funktionen zur Verfügung gestellt wird.
X-Größe	Ist die maximale horizontale Größe, die bei der angeschlossenen E/A-Einheit erlaubt ist.
maxY	Ist die maximale größte Zahl von vertikalen Einheiten, die bei der angeschlossenen E/A-Einheit erlaubt sind.
Y	Ist der Y-Koordinaten-Wert, der von den APL/Plot-Funktionen zur Verfügung gestellt wird.
Y-Größe	Ist die maximale vertikale Größe, die bei der angeschlossenen E/A-Einheit erlaubt ist.

**Vorschlag zur Positionierung  
der horizontalen Skalennummern**

Die folgende Methode wird vorgeschlagen, um die horizontalen Skalennummern innerhalb der X-Koordinate in eine zentrale Position zu bringen, wenn die E/A-Einheit anders als 10 Zeichen pro Zoll (2.54 cm) zeichnet.

1. Konvertieren Sie die Skalennummern (Zeichendaten), die der Funktion DDR zur Verfügung gestellt werden, in einem numerischen Vektor.

2. Führen Sie aus:

$\text{INTERP } X, ((_pX), 1)_p^1$

wobei X einen numerischen Vektor von Skalennummern darstellt.

Damit wird eine globale Variable BX erstellt, die ein Vektor ist, der den X-Koordinaten-Wert für jede Skalennummer enthält.

3. Konvertieren Sie den Vektor BX in Einheiten, die von der angeschlossenen E/A-Einheit benutzt werden, und zeichnen Sie individuell jede Skalennummer.

## Anhang D: Fehlermeldungen

### Benutzerfehler-Nachrichten

Fehlermeldungen der Drucker Plot/APL-Anwendungsbibliothek werden im folgenden Format angezeigt:

ERROR BPxxx

wobei BP angibt, daß der Fehler mit der Drucker Plot/APL-Anwendungsbibliothek zusammenhängt, und xxx der Fehlerschlüssel ist. Andere, nicht dem Plot-Programm zugeordnete Fehlermeldungen sind im Handbuch *IBM 5110 APL Reference Manual*, SA21-9303 beschrieben. Die folgende Liste enthält neben den Fehlermeldungen die möglichen Fehlerursachen und empfohlene Benutzer-Aktionen.

Fehlermeldung	Ursache	Benutzer-Aktion
ERROR BP001	Die angegebenen Parameter für die SIZE-Funktion ergeben eine Abbildung außerhalb des 33,02 cm mal 50,8 cm großen Zeichenbereichs.	Spezifizieren Sie die SIZE-Funktion erneut und korrigieren Sie die ungültigen Parameter.
ERROR BP002	Für eine Plot-Funktion wurde eine falsche Anzahl von Parametern angegeben.	Spezifizieren Sie die Plot-Funktion erneut mit der korrekten Parameteranzahl.
ERROR BP003	Die für eine Plot-Funktion angegebenen Parameter ergeben Daten außerhalb der Abbildungsgrenzen.	Spezifizieren Sie die Plot-Funktion erneut, jedoch mit den korrekten Parametern.
ERROR BP004	Als Skalierungsschrittweite oder als Abbildungsgröße wurde Null angegeben.	Spezifizieren Sie die Plot-Funktion erneut, jedoch mit dem korrekten Parameter.

ERROR BP005

BAR  
COORDINATE  
NUMBER OF OCCURENCES

EXCEEDS CHART LIMIT

x x



Die Koordinate(n), die die Abbildungsgrenze(n) überschreitet

Der angezeigte Wert liegt außerhalb der Abbildungsgrenze.

Vergrößern Sie die Abbildung oder ändern Sie die Skalierung. Im Abschnitt 4 wird erklärt, was geschieht, wenn der Fehler in der Funktion BAR, HIST, FIT oder POINT auftritt.

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Ursache</b>	<b>Benutzer-Aktion</b>
ERROR BP006	Für eine Plot-Funktion wurden ungültige Parameter angegeben.	Geben Sie die Plot-Funktion erneut an, jedoch mit korrekten Parametern.
ERROR BP007	Die Schrittweite zwischen den horizontalen Skalennummern ist zu klein, wodurch sich die Nummern überlappen.	Spezifizieren Sie die Funktion SCALENOS erneut mit einer größeren Schrittweite.

**Drucker Plot/APL-Systemfehler**

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Ursache</b>	<b>Benutzer-Aktion</b>
ERROR 060 bis 069 031	Drucker Plot/APL-Systemfehler	Führen Sie PALM ← 1 0 aus, löschen Sie den Statusanzeiger und führen Sie die Plot-Funktion erneut aus.

Anfragen für weitere Auskünfte zum Inhalt dieser Veröffentlichung an:

IBM Deutschland GmbH  
BD Verkaufsförderung

Februar 1978  
Änderung des vorstehenden Textes bleibt vorbehalten

IBM Form SA12-2279-0

Gesetzt mit IBM Composer

**Anregungen**

zur Verbesserung und Ergänzung von BD Fachliteratur nehmen wir dankbar entgegen. Benutzen Sie bitte diese Korrekturkarten, wenn Sie Fehler, ungenaue Darstellungen oder irgendwelche andere Mängel entdecken sollten.

IBM Deutschland GmbH  
BD Verkaufsförderung – Literatur

Seite	Zeilen (von oben) von	bis	Empfohlene Verbesserung IBM-Form Titel:

Seite	Zeilen (von oben) von	bis	Empfohlene Verbesserung IBM-Form Titel:

Absender \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

IBM Deutschland GmbH  
BD Verkaufsförderung  
Adreßschlüssel 7000-62  
Postfach 80 08 80  
7000 Stuttgart 80

Absender \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

IBM Deutschland GmbH  
BD Verkaufsförderung  
Adreßschlüssel 7000-62  
Postfach 80 08 80  
7000 Stuttgart 80







IBM Deutschland GmbH

IBM Form SA12-2279-0