

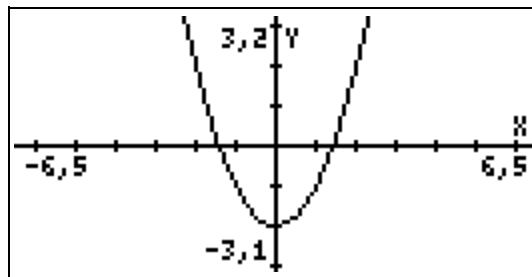
## Kapitel 10

### Erweiterte Plot-Optionen

#### Beschriften und Verschieben der Achsen

##### Beschriften der Koordinatenachsen mit Variablennamen

Die Namen der unabhängigen und abhängigen Variablen und die Koordinaten (in benutzerdefinierten Einheiten) der größten und kleinsten *angezeigten* Werte für jede Variable können nach dem Plotten hinzugefügt werden. Die folgende Abbildung zeigt Beschriftungen, die nach dem Plotten von  $y = x^2 - 2$  hinzugefügt wurden (falls die Standardeinstellungen verwendet werden)



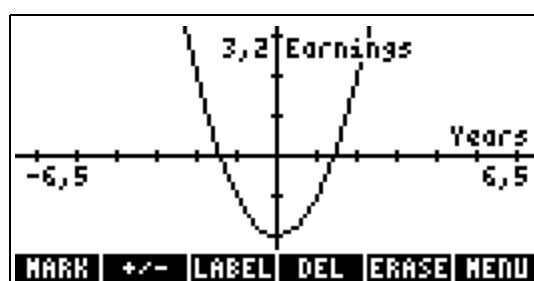
Beschriften der Achsen:

1. Drücken Sie EDIT.
2. Drücken Sie **NXT**, um die zweite Seite des Funktionstastenmenüs anzuzeigen.
3. Drücken Sie LABEL.

Sie müssen möglicherweise das Menü ausblenden, um die unterste Beschriftung auf der vertikalen Achse zu sehen. Sie können das Menü durch Drücken von **⊕** oder **⊖** ausblenden und durch Drücken von **⊕** oder **⊖** wieder anzeigen.

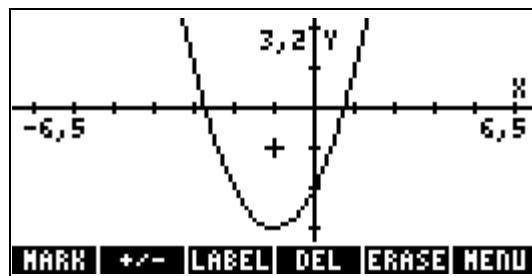
## Beschriften der Achsen mit benutzerdefinierten Beschriftungen

1. Wählen Sie den Befehl AXES aus dem Befehlskatalog (**CAT**).
2. Geben Sie eine Liste mit den horizontalen und vertikalen Achsenbeschriftungen als Zeichenfolgen ein: { "horizontale Beschriftung" "vertikale Beschriftung" }.
- Beispiel: AXES({"Years", "Earnings"}).
3. Drücken Sie **ENTER**, um die Beschriftungen zu speichern.
4. Drücken Sie **GRAPH**, um den Plot wieder anzuzeigen.
5. Drücken Sie **EDIT**.
6. Drücken Sie **NXT**, um die zweite Seite des Funktionstastenmenüs anzuzeigen.
7. Drücken Sie **LABEL**.



## Festlegens des Achsenschnittpunkts an einem anderen Punkt als (0,0)

1. Wählen Sie den Befehl AXES aus dem Befehlskatalog (**CAT**).
2. Geben Sie eine komplexe Zahl ein, die den neuen Schnittpunkt darstellt.
- Beispiel: AXES((1,1)).
3. Drücken Sie **ENTER**, um den neuen Schnittpunkt zu speichern.
4. Drücken Sie entweder **Y=**, **WIN** oder **2D/3D**.
5. Drücken Sie **ERASE**.
6. Drücken Sie **DRAW**.



## Plotten von Programmen

Sie können ein Programm plotten, wenn das Programm keine Eingaben aus dem Stack verwendet, die unabhängige Variable im Programm verwendet und genau eine Zahl ohne Tag auf den Stack zurückgibt.

### Beispiele

- **Reelles Ergebnis.** Äquivalent zu den Ausdrücken  $f(x)$  (Funktionsdiagramme) und  $r(\theta)$  (Polarkoordinaten-Diagramme). Beispiel: Das Programm

```
« IF 'X<0' THEN '3*X^3-45X^2+350' ELSE 1000 END »
```

plottet  $f(x) = 3x^3 - 45x^2 + 350$ , falls  $x < 0$ , und  $f(x) = 1000$ , falls  $x \geq 0$ .

Speichern Sie das Programm in  $EQ$ , wählen Sie die automatische Skalierung und zeichnen Sie den Plot.

- **Komplexes Ergebnis.** Äquivalent zu  $(x(t), y(t))$  (Parameterdarstellungen). Beispiel: Das Programm

```
« 't^2-2' →NUM 't^3-2t+1' →NUM R→C »
```

plottet die parametrischen Gleichungen  $x = t^2 - 2$  und  $x = t^3 - 2t + 1$ .

Speichern Sie das Programm in  $EQ$ , definieren Sie  $t$  als unabhängige Variable, wählen Sie die automatische Skalierung und zeichnen Sie den Plot.

## Plot-Bereich und Anzeigebereich

Der *Plot-Bereich* ist der Bereich der unabhängigen Variablen, über den die aktuelle Gleichung ausgewertet wird. Wenn Sie den Plot-Bereich nicht angeben, verwendet der HP 49G den *x*-Achsen-Anzeigebereich (durch XRNG oder H-VIEW angegeben) als Plot-Bereich. Sie können jedoch einen Plot-Bereich angeben, der sich vom *x*-Achsen-Anzeigebereich unterscheidet:

- Bei Polarkoordinaten-Diagrammen und Parameterdarstellungen besteht keine Beziehung zwischen der unabhängigen Variablen und der *x*-Achsen-Variablen. Sie können somit den Plot-Bereich angeben, um den Bereich der unabhängigen Variablen festzulegen.
- Bei Wahrheitswert- und Kegelschnitt-Diagrammen können Sie die Zeit zum Plotten verkürzen, indem Sie Plot-Bereiche angeben, die kleiner als die *x*- und *y*-Achsen-Anzeigebereiche sind. Bei diesen Plot-Typen ist es erforderlich, dass Sie die *abhängige* Variable eingeben. Sie können einen Plot-Bereich angeben, der sich vom *y*-Achsen-Anzeigebereich unterscheidet.

Sie können PICT über die Standardgröße von 131 x 64 Pixel hinaus vergrößern und entweder die dieselben *x*- und *y*-Skalierungsfaktoren behalten (der Anzeigebereich wird hierdurch vergrößert) oder denselben Anzeigebereich behalten (die Skalierung wird hierdurch vergrößert und der Plot erscheint auseinandergezogen).

## Überprüfen der aktuellen Größe von PICT

1. Drücken Sie , um den Befehl "Recall" auszuwählen.
2. Geben Sie PICT ein.
3. Drücken Sie .

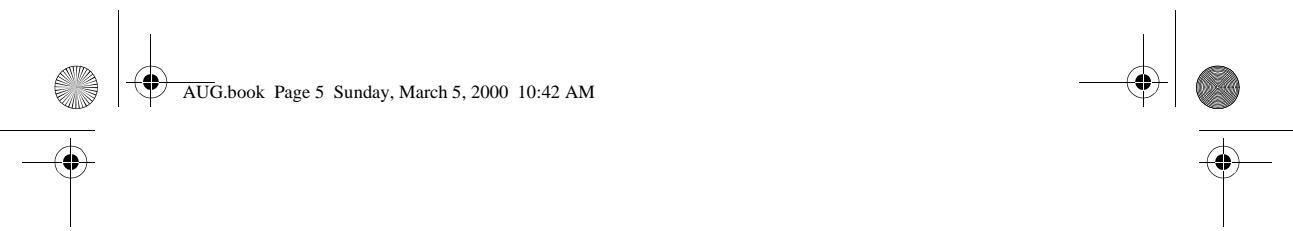
Die Meldung "Graphic Breite x Höhe" wird mit den aktuellen Dimensionen von PICT angezeigt.

**Im RPN-Modus:** Führen Sie Schritte 2 und 1 aus.

### Ändern der Größe von PICT

#### Beibehalten der Skalierung:

1. Drücken Sie PICT PDM, um den Befehl PICT DIMENSION auszuwählen.



2. Geben Sie eine komplexe Zahl ein, um die Koordinaten (in benutzerdefinierten Einheiten) einer Ecke von PICT anzugeben.
3. Drücken Sie  $\text{[P]}\text{[D]}$ .
4. Geben Sie eine komplexe Zahl ein, um die Koordinaten (in benutzerdefinierten Einheiten) der Ecke von PICT anzugeben, die der in Schritt 2 weiter oben definierten Ecke diagonal gegenüberliegt.  
Beispiel:  $\text{PDM}((-6,-6), (6,9))$ .
5. Drücken Sie  $\text{[ENTER]}$ .

Drücken Sie  $\text{[GRAPH]}$ , um die Ergebnisse der Neudimensionierung von PICT anzuzeigen.

**Im RPN-Modus:** Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.

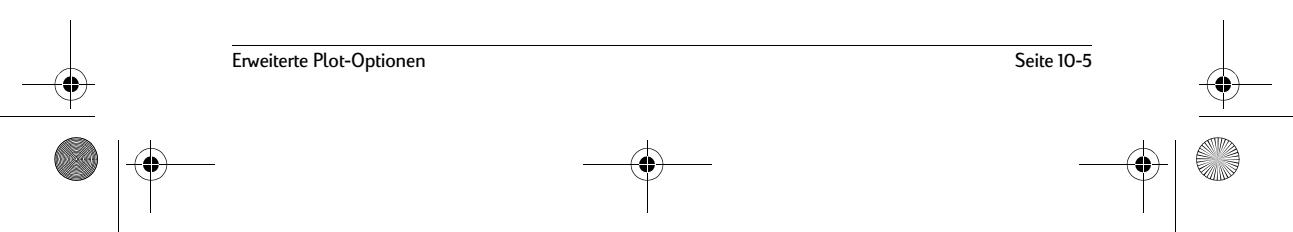
**Beibehalten der Anzeigebereiche:**

1. Drücken Sie  $\text{[P]}\text{[R]}\text{[G]}$  PICT PDM, um den Befehl PICT DIMENSION auszuwählen.
2. Geben Sie eine Binärganzzahl ein, um die horizontale Größe von PICT in Pixel anzugeben.
3. Drücken Sie  $\text{[P]}\text{[D]}$ .
4. Geben Sie eine Binärganzzahl ein, um die vertikale Größe von PICT in Pixel anzugeben.  
Beispiel:  $\text{PDM}(\#105h, \#3Fh)$ .
5. Drücken Sie  $\text{[ENTER]}$ .

Drücken Sie  $\text{[GRAPH]}$ , um die Ergebnisse der Neudimensionierung von PICT anzuzeigen.

**Im RPN-Modus:** Führen Sie Schritte 2, 4 und 1 aus.

Das Ergebnis des Befehls PDIM ist vom Koordinatentyp (benutzerdefinierte Einheiten oder Pixel) abhängig, obwohl beide Formen die Größe von *PICT* ändern.





## Verwenden von berechneten Werten für Plot- und Anzeigebereiche

1. Markieren Sie auf der Eingabemaske "Plot Window" das Bereichsfeld, dessen Wert Sie berechnen möchten.
2. Drücken Sie **[NEXT]** CALC.
3. Führen Sie die gewünschte Berechnung durch.
4. Wenn das Ergebnis keine reelle Zahl ist, konvertieren Sie das Ergebnis durch Drücken von **[P][NUM]**.
5. Drücken Sie OK, um zur Eingabemaske Plot Window zurückzukehren. Das Ergebnis der Berechnung wird im in Schritt 1 markierten Feld angezeigt.

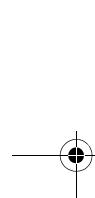
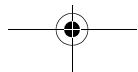
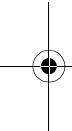
## Speichern und Wiederherstellen von Plots

Ein Plot besteht aus mehreren Komponenten:

- Plot-Diagramm (d.h. ein Grafikobjekt),
- aktuelle Gleichung(en) (in der reservierten Variablen *EQ* gespeichert),
- aktuelle Plot-Parameter (in der reservierten Variablen *PPAR* und bei dreidimensionalen Plots in *VPAR* gespeichert),
- Flag-Einstellungen zum Festlegen der Plot- und Anzeigeoptionen.

Sie können beliebige oder alle Plot-Komponenten in einer Variablen speichern, um die Komponenten später abzurufen. Hier zwei nützliche Herangehensweisen:

- Speichern Sie nur das Plot-Diagramm in einer Variablen. Dieser Vorgang ist einfach (siehe unten), aber jedes Plot-Diagramm benötigt ca. 1 KB Speicher.
- Speichern Sie aktuellen *EQ*-, *PPAR*-, *VPAR*- (falls erforderlich) und Flag-Einstellungen in einer Liste. Siehe "Speichern einer rekonstruierbaren Version des aktuellen Plot-Diagramms" auf Seite 10-7. Der Plot kann durch Wiederherstellen aller dieser Werte rekonstruiert werden. (Siehe "Rekonstruieren eines Plots von der gespeicherten Version" auf Seite 10-8.)



## Speichern des aktuellen Plot-Diagramms in einer Variablen

1. Zeigen Sie den Plot an und drücken Sie **STOP**.  
Eine Kopie des Plots wird im History-Speicher gespeichert.
2. Drücken Sie **CANCEL**, bis Sie zum History-Speicher zurückkehren.
3. Drücken Sie **STOP**.
4. Geben Sie einen Namen für den Plot ein.
5. Drücken Sie **ENTER**.

**Im RPN-Modus:** Führen Sie Schritte 1, 2, 4 und 3 aus.

## Anzeigen eines in einer Variablen gespeicherten Plot-Diagramms

1. Drücken Sie **VAR**.
2. Drücken Sie die entsprechende Funktionstaste für die Variable mit dem Plot-Diagramm.  
Sie müssen u.U. **NEXT** mehrmals drücken, um die gewünschte Variable anzuzeigen, und Verzeichnisse wechseln, falls sich die Variable nicht im aktuellen Verzeichnis befindet.
3. Drücken Sie **▼**, um den Plot anzuzeigen.

## Speichern einer rekonstruierbaren Version des aktuellen Plot-Diagramms

1. Drücken Sie nach dem Zeichnen des Plots **CANCEL**, um zur Standardanzeige zurückzukehren.
2. Drücken Sie **□**.
3. Drücken Sie **VAR**.
4. Drücken Sie **EQ**.
5. Drücken Sie **□**.
6. Drücken Sie **PPAR**.
7. Drücken Sie **□**.
8. Drücken Sie bei einem dreidimensionalen Plot **VPAR** und **□**.
9. Drücken Sie **CAT** RCLF.
10. Drücken Sie **□**, bis sich der Cursor außerhalb der Liste befindet.
11. Drücken Sie **STOP**.

12. Geben Sie einen Namen für die Liste ein.

13. Drücken Sie **ENTER**.

### Rekonstruieren eines Plots von der gespeicherten Version

Dieser Vorgang wird am einfachsten im RPN-Modus ausgeführt.

1. Drücken Sie **VAR**.
2. Drücken Sie die Funktionstaste für die Variable, die die gespeicherte Version der Plot-Komponenten enthält.
3. Drücken Sie **PRG** TYPE OBJ→, um die Liste aufzulösen und die Komponenten auf den Stack zu setzen.
4. Drücken Sie **DEL**, um das Objekt auf Ebene 1 zu löschen. Dieses Objekt ist die Anzahl der Elemente in der ursprünglichen Liste und wird bei diesem Verfahren nicht benötigt. Das neue Objekt auf Ebene 1 besteht aus den aktuellen Flag-Einstellungen beim Speichern der Plot-Komponentenvariablen.
5. Drücken Sie **CAT** STOF, um die Flag-Einstellungen zurückzusetzen. Beachten Sie, dass die aktuellen Flag-Einstellungen verworfen werden.
6. Drücken Sie bei einem dreidimensionalen Plot **PRG**, geben Sie VPAR ein und drücken Sie **STO**, um VPAR auf die vorherigen Werte zurückzusetzen.
7. Drücken Sie **PRG**, geben Sie PPAR ein und drücken Sie **STO**, um PPAR auf die vorherigen Werte zurückzusetzen.
8. Drücken Sie **PRG**, geben Sie EQ ein und drücken Sie **STO**, um EQ auf den vorherigen Wert zurückzusetzen.
9. Drücken Sie **PRG** ERASE und DRAW, um den Plot neu zu zeichnen.