

TI-83 Plus Conic Graphing (Kegelschnittgrafik)

Einführung

- Beginnen Sie hier

Wie kann man...?

- Starten und Beenden von Conic Graphing
- Verwendung der Menüs Kegelschnittfenster und Kegelschnittzoom
- Zeichnen und Abtasten einer Kegelschnittgrafik

Beispiele

- Zeichnen eines Kreises
- Zeichnen einer Ellipse
- Zeichnen einer Hyperbel
- Zeichnen einer Parabel

Weitere Informationen

- Löschen von Conic Graphing
- Fehlerbehebung
- Kundendienst
- Glossar

Wichtige Information

Texas Instruments übernimmt für die Programme oder das Handbuchmaterial keinerlei Garantie, weder direkt noch indirekt. Dies umfasst auch jegliche indirekte Gewährleistung hinsichtlich der Marktgängigkeit oder der Eignung für einen bestimmten Zweck, ist jedoch nicht hierauf beschränkt und dieses Produkt wird lediglich "So wie es ist" zur Verfügung gestellt.

In keinem Fall kann Texas Instruments für Schäden haftbar gemacht werden, die sich entweder in Verbindung mit dem Kauf bzw. Gebrauch dieses Produkts ergeben oder dadurch verursacht werden, dies gilt für spezielle, begleitende und versehentliche Schäden sowie für Folgeschäden. Texas Instruments haftet maximal und ausschließlich in der Höhe des Kaufpreises des Produkts, unabhängig vom jeweiligen Fall. Weiterhin haftet Texas Instruments nicht für Forderungen einer anderen Partei, die sich aus dem Gebrauch dieses Produkts ergeben, welcher Art diese Forderungen auch immer sein mögen.



TI-GRAPH LINK, und TI-Cares sind Warenzeichen von Texas Instruments.

Wo Sie Installationsanweisungen finden

Detaillierte Anweisungen zur Installation dieser und anderer kostenloser Flash-Anwendungen finden Sie auf folgender Internetseite:

<http://education.ti.com/guides>

Für die Installation dieser Anwendung werden die TI-GRAPH LINK™-Software und ein Verbindungskabel benötigt. Das Verbindungskabel können Sie unter folgender Adresse erwerben:

<http://epsstore.ti.com>

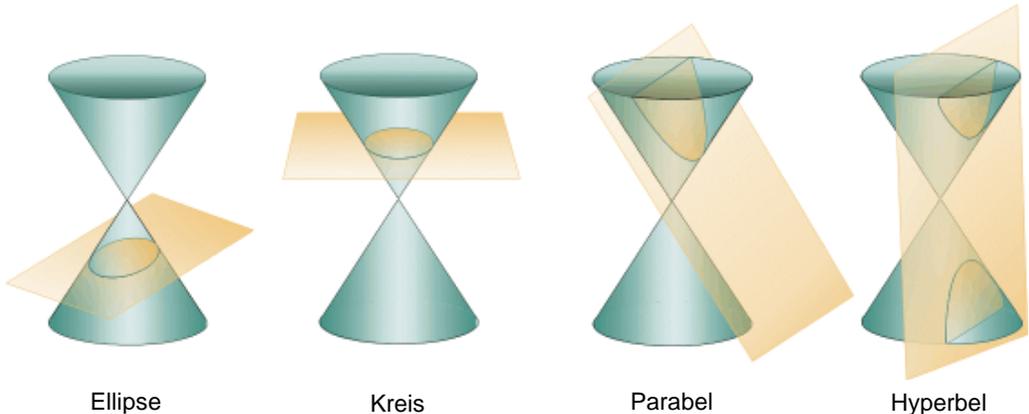
Eine kostenlose Kopie der aktuellen Version der TI-GRAPH LINK-Software können Sie von der folgenden Internetseite herunterladen:

<http://education.ti.com/softwareupdates>

Was ist Conic Graphing?

Conic Graphing ist eine TI-83 Plus Rechnersoftware, mit der Sie Grafiken der vier grundlegenden Kegelschnitte darstellen können. Die Kegelschnittgleichungen können in kartesischen Koordinaten (MODE FORMEL: FUNK), als Parameterdarstellung (MODE FORMEL: PARAM) oder in Polarkoordinatendarstellung (MODE FORMEL: POL) vorliegen.

Conic Graphing beschäftigt sich nicht mit entarteten Kegelschnitten, in denen die Schnittebene den Scheitelpunkt so schneidet, dass ein Punkt, eine Gerade oder zwei sich schneidende Geraden entstehen.



Starten und Beenden von Conic Graphing

Starten von Conic Graphing	Beenden von Conic Graphing
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="165 184 548 307">1. Drücken Sie [APPS], um auf Ihrem Rechner eine Liste der Anwendungen angezeigt zu bekommen.<li data-bbox="165 345 548 532">2. Drücken Sie ▲ oder ▼, um den Cursor auf Conics zu verschieben. Drücken Sie [ENTER]. Das Hauptmenü KEGELSCHNITTE wird angezeigt.	<p data-bbox="629 184 1011 242">Im Hauptmenü KEGELSCHNITTE wählen Sie:</p> <p data-bbox="686 280 821 307">BEENDEN.</p> <p data-bbox="629 345 939 373">Auf anderen Bildschirmen:</p> <p data-bbox="686 410 942 438">Drücken Sie [2nd] [QUIT]</p> <p data-bbox="629 476 1022 724">Die Werte, die Sie in die Conic Graphing eingeben, werden beim Verlassen der Anwendung in einem Applikations-Variablen-File gespeichert. Wenn Sie die Anwendung erneut starten, werden die bisherigen Eingabewerte angezeigt.</p>

Einführung

Im Verlauf dieses Abschnittes haben Sie die Möglichkeit, sich mit den grundlegenden Eigenschaften der Anwendung Conic Graphing (Kegelschnittgrafik) vertraut zu machen. Als Anwendungsbeispiel soll die Bahn des Kometen Halley betrachtet werden.

Eine gut bekannte Anwendung von Kegelschnitten ist die Betrachtung der Umlaufbahnen von Planeten und anderen Himmelskörpern. Die Umlaufbahnen der Planeten sind geschlossene und fast kreisförmige Kurven, während die Umlaufbahnen der Kometen stark elliptisch verlaufen. Der Komet Halley entfernt sich beispielsweise erst weit von der Sonne, fliegt aber bei seiner Rückkehr in unser Sonnensystem sehr nahe an der Sonne vorbei. Die Umlaufbahn hat eine Hauptachsenlänge von 36,18 astronomischen Einheiten und die numerische Exzentrizität 0,97 (Larson, Hostetler und Edwards. 1997, S.821). Mit Hilfe von Conic Graphing können Sie die Bahn des Kometen Halley verfolgen.

Hinweis

Bevor Sie mit diesem Beispiel beginnen, müssen Sie vor dem Start der Anwendung Conic Graphing Ihren Rechner auf den Winkelmodus Bogenmaß (Radian) einstellen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie **[MODE]**.
2. Gehen Sie mit dem Cursor auf Bogenmaß (Radian) und drücken Sie **[ENTER]**.
3. Drücken Sie **[CLEAR]**, um den MODE-Bildschirm wieder zu verlassen.

1. Für eine Ellipse, deren große Halbachse in Richtung y-Achse liegt und deren Polarachse von einem Brennpunkt aus in Richtung x-Achse zeigt, ist folgende

Polarkoordinatendarstellung bekannt: $r(\theta) = \frac{2ep}{1+e \sin \theta}$,

$e = 0,97$ und $2a \approx 36,18$. Den halben Abstand p zwischen dem Brennpunkt und der Leitlinie erhalten Sie wie folgt:

$$r_1 = \frac{2ep}{1+e \sin \frac{\pi}{2}} \quad r_2 = \frac{2ep}{1+e \sin \frac{3\pi}{2}}$$

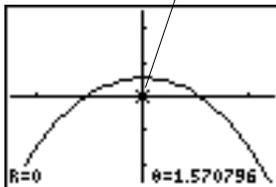
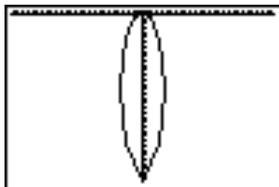
$2a \approx 36,18 \approx r_1 + r_2$, dann ist

$$36,18 \approx \frac{2ep}{1+e \sin \frac{\pi}{2}} + \frac{2ep}{1+e \sin \frac{3\pi}{2}}$$

Somit ist $p = 0,551$

2. Wählen Sie das Untermenü **ELLIPSE** im Hauptmenü KEGELSCHNITTE aus.
3. Drücken Sie **[MODE]**, um zum Bildschirm KEGELSCHN. EINSTELLUNGEN zu gelangen.
4. Wählen Sie **POL**, um den Polarkoordinatenmodus einzustellen.
5. Wählen Sie **MAN**, so dass Sie die Betrachterfenster-einstellungen von Hand ändern können.

6. Wählen Sie **ESC**, um zum Untermenü ELLIPSE zurückzukehren.
7. Drücken Sie die Pfeiltaste \square , um die Option 4 mit der Gleichung $R = \frac{2ep}{1 + e \sin(\theta)}$ auszuwählen.
8. Geben Sie Werte für die Parameter e und p so ein, wie sie in Schritt 1 definiert wurden: e = 0,97, p = 0,551.
9. Drücken Sie **ZOOM**, um das Untermenü KEGELSCHNITZZOOM anzuzeigen.
10. Wählen Sie **Zoom Graph**, so dass die Ellipse bei identischer Achsenskalierung unverzerrt und voll sichtbar wird. Der Graph der Ellipse wird gezeichnet.



Im Koordinatenursprung für die Polarkoordinaten darstellung (Brennpunkt F1) mit den

Polarkoordinaten $(0, \frac{\pi}{2})$ befindet

sich die Sonne. Die Grafik zeigt die Umlaufbahn um die Sonne.

Um die Grafik im Betrachtungsfenster sehen zu können, drücken Sie **ZOOM**.

Wählen Sie 6: ZStandard aus.

Drücken Sie dann erneut **ZOOM** und wählen Sie jetzt 2:

Vergrößern aus. Drücken Sie **ENTER** mit dem Cursor nahe

am Polarkoordinaten ursprung.

11. Drücken Sie $\boxed{Y=}$, um die Grafikanzeige zu verlassen.

12. Drücken Sie $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{[SOLVE]}}$, um die Brennpunkte zu finden. In einem Brennpunkt befindet sich die Sonne mit $R=0$, und einem Winkel von $\frac{\pi}{2}$, $\approx 1,5708$ Rad. (Wenn der Rechner im Winkelmodus Altgrad voreingestellt ist, ist der Radius gleich 0 und der Winkel gleich 90° . Um den Winkelmodus zu verändern, müssen Sie Conic Graphing verlassen.)

```
ELLIPSE
MPUNKT M=(-17.54,1.5708)
BRENNP F1=(0,1.5708)
BRENNP F2=(-35.09,1.5708)
ESC
```

13. Drücken Sie $\boxed{\text{TRACE}}$, um den elliptischen Bahnverlauf zu verfolgen.

Hinweis

Conic Graphing erlaubt kein kontinuierliches Abtasten des Graphen über den definierten Winkelbereich hinaus. So wird die Bahnverfolgung nach dem Erreichen der gesamten Ellipse angehalten. Sie können anschließend die Pfeiltaste in die andere Richtung betätigen, um die Bahnkurve in der umgekehrten Richtung zu verfolgen.

Variablen, die von der Anwendung verwendet oder geändert werden

Conic Graphing verändert verschiedene Rechner- und Betrachtungsfenstervariable.

- Die Y-Vars in der folgenden Liste werden verändert und nach Abschluss der Anwendung nicht wieder hergestellt.
- Die in der folgenden Liste aufgeführten Variablen mit reellen Zahlen werden verändert, aber nach dem Verlassen der Anwendung wieder hergestellt.
- Wenn einige der Variablen archiviert wurden, dearchiviert sie Conic Graphing und archiviert sie aber nach dem Verlassen der Anwendung nicht wieder.

Variablentyp	Variable, die verwendet oder geändert wird.
Y-Vars	Im Editor für Parameterdarstellungen: X1T, Y1T, X2T, Y2T Im Editor für Polarkoordinatendarstellungen: r1
Variablen für reelle Zahlen	A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, W, X, Y, Z, θ

Im [TI-83 Plus – Handbuch, Abschnitt Einführung](#) finden Sie weitere Informationen über Variablen.

Untermenü: Kegeleinstellungen

Sie können Kegelschnitte nach Bedarf in kartesischen Koordinaten, in Parameterdarstellung oder in Polarkoordinaten darstellen. Die Anwendung Conic Graphing stellt den Rechner nach dem Verlassen der Anwendung wieder in den ursprünglichen Funktionsmodus zurück, so wie er vor dem Start der Anwendung eingestellt war.

Grafikmodus	Beschreibung
FUNK (Funktion)	Zeichnen von Funktionen oder Gleichungen, die in kartesischen Koordinaten X und Y gegeben sind.
PARAM (parametrisch)	Zeichnet Parameterdarstellungen, in denen X und Y Funktionen von T sind.
POL (polar)	Zeichnet Funktionen, in denen R eine Funktion von θ ist.

Sie können auch zwischen der automatischen oder der manuellen Betrachtungsfenstereinstellung wählen.

- Die Einstellung Automatisch (AUTO) ändert die Einstellungen des Betrachtungsfensters so, dass der Kegelschnitt unabhängig von seiner Lage im Koordinatensystem gut sichtbar angezeigt wird. Sie haben bei dieser Voreinstellung jedoch keinen Zugriff auf Fenster- oder Zoom-Einstellungen, um diese später per Hand zu ändern.

- Die Voreinstellung Manuell (MAN) erlaubt Ihnen, die Einstellungen von [window](#) und [zoom](#) später manuell zu ändern. Wenn der Graph des Kegelschnitts außerhalb des Betrachtungsfensters liegt, müssen Sie die Einstellungen manuell so ändern, dass er im Betrachtungsfensters angezeigt wird.

Ausgehend von einem beliebigen Bildschirm von Conic Graphing:

1. Drücken Sie **[MODE]**. Der Bildschirm KEGELSCHN. EINSTELLUNGEN wird angezeigt.
2. Drücken Sie **[▶]** oder **[◀]**, um einen Formeltyp zu markieren. Drücken Sie dann **[ENTER]**, um ihn auszuwählen.
3. Drücken Sie **[▼]**, um in die Auswahl zum Modus der BETRACHTUNGSFENSTEREINSTELLUNG zu gelangen.
4. Drücken Sie **[▶]** oder **[◀]**, um **AUTO** (automatisch) oder **MAN** (manuell) zu markieren. Drücken Sie **[ENTER]**, um Ihre Auswahl zu fixieren.
5. Drücken Sie **[Y=]**, um **ESC** zu wählen. Damit speichern Sie Ihre Einstellungen und kommen zum vorherigen Bildschirm zurück.

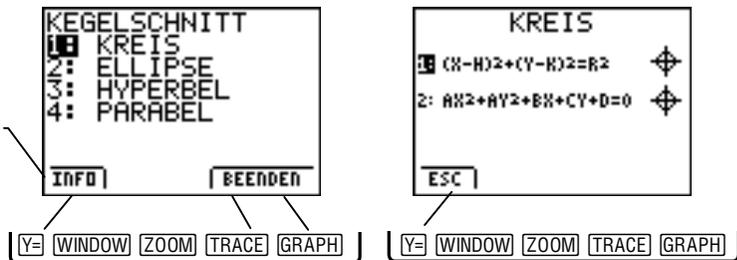
Conic Graphing Optionen

Auswählen von Optionen

Drücken Sie die Grafiktaste direkt unter einer Option auf dem unteren Bildschirmrand von Conic Graphing, um diese Option auszuwählen.

- Wählen Sie **INFO**, um zum Informationsbildschirm zu gelangen, auf dem die Versionsnummer der Anwendung zu sehen ist.
- Wählen Sie **BEENDEN**, um Conic Graphing zu verlassen.
- Wählen Sie **ESC**, um einen Bildschirm zurück zu gehen.

Drücken Sie zur Auswahl einer Option eine Grafiktaste.



Fenster- und Zoom-Einstellungen

KEGELSCHNITTFENSTER

Das Untermenü KEGELSCHNITTFENSTER erlaubt es Ihnen, die Betrachtungsfenster- Einstellungen zu verändern. Dieser Bildschirm ist dem Bildschirm mit den Fenstereinstellungen des Rechners sehr ähnlich. Sie können einzelne Fensterparameter nach Bedarf ändern.

1. Stellen Sie sicher, dass der Modus für die Kegelschnittdarstellung richtig eingestellt ist (in Abhängigkeit vom Formel-Typ FUNK, PARAM oder POL).
2. Stellen Sie sicher, dass der Modus für die Fenstereinstellung auf **MAN** gestellt ist.
3. Wählen Sie einen Kegelschnitt aus dem Hauptmenü KEGELSCHNITTE aus: **KREIS, ELLIPSE, HYPERBEL** oder **PARABEL**.
4. Wählen Sie eine Gleichungsdarstellung aus.

Hinweis

- Sie erhalten nur dann Zugriff auf den Bildschirm KEGELSCHNITTFENSTER, wenn Sie vorher eine darzustellende Gleichung ausgewählt haben.
- Sie erhalten nur dann Zugriff auf den Bildschirm KEGELSCHNITTFENSTER, wenn der Betrachtungsfenstermodus auf MAN voreingestellt wurde.

5. Legen Sie die Parameter fest (z.B. **H**, **K**, und **R** für die erste Kreisgleichung im Formelmodus FUNK).
6. Drücken Sie **WINDOW**.
7. Ändern Sie nach Bedarf die Fensterparameter.
8. Drücken Sie **Y=**, um zum vorherigen Bildschirm zurück zu gelangen.

Grafik-Modi	Fenster-Einstellungen	Beschreibung
Alle Modi	Xmin	Kleinster x-Wert für die Anzeige im Betrachtungsfenster
	Xmax	Gößter x-Wert, der im Betrachtungsfenster angezeigt werden kann
	Xscl	Abstand zwischen den Skalenmarkierungen auf der x-Achse
	Ymin	Kleinster y-Wert für die Anzeige im Betrachtungsfenster
	Ymax	Gößter y-Wert, der im Betrachtungsfenster angezeigt werden kann

Grafik-Modi	Fenster-Einstellungen	Beschreibung
	Yscl	Abstand zwischen den Skalenmarkierungen auf der y-Achse
Parametrische Mode	Tmin	Kleinster T-Wert (Anfangswert)
	Tmax	Größter T-Wert (Endwert)
	Tstep	Schrittweite
Polar-Modus (Ellipsengleichungen und Kreisgleichungen 1 und 2)	θ_{\min}	Kleinster θ -Wert (Winkeleinstellung auf Bogenmaß (Rad) oder Altgrad (Grad))
	θ_{\max}	Größter θ -Wert (Winkeleinstellung auf Bogenmaß (Rad) oder Altgrad (Grad))
	θ_{Schritt}	θ -Schrittweite (Winkeleinstellung auf Bogenmaß (Rad) oder Altgrad (Grad))

Conic Graphing erlaubt Ihnen die grafische Darstellung eines Kurvenstückes bestimmter Kegelschnitte. Dazu können Sie T_{\min} , T_{\max} oder T_{step} (im parametrischen Modus) oder θ_{\min} , θ_{\max} , oder θ_{step} (im Polar-Modus, hier nur für die Gleichungen der Ellipse oder des Kreises (Kreisformelvarianten 1 oder 2)) variieren.

KEGELSCHNITZZOOM

Das Untermenü KEGELSCHNITZZOOM erlaubt Ihnen eine unkomplizierte Anpassung des Betrachtungsfensters an die Grafik. Dieses Untermenü ist dem Untermenü mit den Zoom-Einstellungen des Rechners sehr ähnlich. Zoom-Befehle, die nicht auf die Kegelschnitte anwendbar sind, werden nicht angezeigt.

Zoom Graph ist ein neuer Zoom-Befehl, der nur auf Conic Graphing zutrifft. Er verändert das Ansichtsfenster so, dass Sie unabhängig von der Lage des Kegelschnitts im Koordinatensystem im Betrachtungsfenster die wichtigen Kurvenstücke des Kegelschnitts sehen. Die folgende Tabelle beschreibt, wie Conic Graphing die Voreinstellungen des Rechners auf Basis des gewählten Zoom-Befehls verändert.

Hinweis

- Sie erhalten nur dann Zugriff auf das Untermenü **KEGELSCHNITZZOOM**, wenn Sie vorher eine darzustellende Gleichung ausgewählt haben.
- Sie erhalten nur dann Zugriff auf das Untermenü **KEGELSCHNITZZOOM**, wenn der Betrachtungsfenstermodus auf **MAN** voreingestellt ist.

Zoom-Befehl	Beschreibung
Zoom Graph	Ändert die Betrachtungsfenster -Parameter so, dass die wichtigen Kurvenstücke des Kegelschnitts unabhängig von der Lage des Kegelschnitts im Koordinatensystem im Betrachtungsfenster zu sehen sind. Ändert zusätzlich das Betrachtungsfenster so, dass $\Delta X = \Delta Y$ gilt. Dadurch erscheint die Grafik eines Kreises wie ein Kreis. (Sonst sieht sie aus wie eine Ellipse).
Zoom In	Vergrößerter Bildausschnitt um den Cursor herum.
Zoom Out	Zeigt durch Verkleinerung einen größeren Bereich um den Cursor herum.
ZBox	Zeichnet zur Festlegung eines Betrachtungsfenster-Ausschnittes einen Rahmen.
ZSquare	Ändert das Betrachtungsfenster auf Basis der aktuellen Fenstervariablen so, dass $\Delta X = \Delta Y$ gilt. Dadurch erscheint die Grafik eines Kreises wie ein Kreis. (Sonst sieht sie aus wie eine Ellipse). Der Mittelpunkt des aktuellen Betrachtungsfensters (nicht der Koordinatenursprung) bleibt der Mittelpunkt des neuen Betrachtungsfensters.
ZStandard	Stellt die Standard-Fenster-Variablen ein: $X_{\min} = -10$, $X_{\max} = 10$, $Y_{\min} = -10$, $Y_{\max} = 10$.

So können Sie die unterschiedlichen Zoom-Befehle hinsichtlich ihrer Auswirkung auf eine Grafik ausprobieren:

1. Stellen Sie sicher, dass der Formel-Modus für die Kegelschnittdarstellung richtig eingestellt ist (in Abhängigkeit von den Anforderungen der Gleichung auf FUNK, PARAM oder POL).
2. Wählen Sie im Hauptmenü KEGELSCHNITTE einen Kegelschnitttyp aus.
3. Wählen Sie eine Gleichungsdarstellung aus.
4. Geben Sie für alle aufgeführten, erforderlichen Parameter entsprechende Werte ein. Verwenden Sie und um zwischen den Parametern zu wechseln

Tipp

Wenn Sie für eine bestimmte Gleichung einen unzulässigen Wert eingeben, wird auf den Versuch hin, den Kegelschnitt darzustellen, eine Fehlermeldung angezeigt.

5. Drücken Sie .
6. Wählen Sie **Zoom Graph** und lassen Sie sich die Grafik anzeigen.

7. Drücken Sie **ZOOM**.
8. Wählen Sie andere Zoom-Befehle aus, um den Unterschied in der Grafik zu sehen. Die Grafik wird dargestellt, nachdem der Zoom -Befehl gewählt wurde (mit Ausnahme von Zoom-Befehlen, die weitere Eingaben erfordern, wie **Zoom In** oder **Zoom Out**).

Zeichnen eines Kegelschnitts

Wenn Sie einen Kegelschnitt darstellen möchten, wählen Sie einen Gleichungstyp aus und geben Werte für die Parameter ein. Wenn Sie z.B. die Kreisgleichung $(X-H)^2 + (Y-K)^2 = R^2$ wählen, müssen Sie Werte für H, K und R eingeben.

Beachten Sie bei der Eingabe der Parameter die folgenden Punkte:

- Conic Graphing unterstützt nur reelle Zahlen, keine komplexen Zahlen.
- Sie können einen Zahlenwert mit einer unbegrenzten Anzahl von Ziffern eingeben, aber Conic Graphing zeigt die Eingabewerte auf 14 Stellen gerundet an.
- Conic Graphing führt alle Berechnungen mit einer Genauigkeit von 12 Ziffern (Mantissenlänge) aus.

Wenn Sie Parameter eingeben, haben Sie Zugriff auf die Menüs MATH ($\boxed{\text{MATH}}$), TEST ($\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{TEST}}$) und VARS ($\boxed{\text{VARS}}$). (Sie können z.B. die Kubikwurzel oder den Absolutbetrag aus dem Menü MATH verwenden oder einen Wert mit einer Option aus dem Menü TEST testen.) Wenn Sie allerdings eines dieser Menüs anzeigen, sind sowohl die Grafiktasten als auch deren Sekundärfunktionen gesperrt. Menüoptionen, die nicht für Conic Graphing verwendbar sind, sind ebenfalls gesperrt. Um von diesen Menüs zu Conic Graphing zurückzukehren, drücken Sie $\boxed{\text{CLEAR}}$.

Achtung

Wenn Sie $\boxed{2\text{nd}} \boxed{\text{QUIT}}$ drücken, um die Menüs MATH, TEST oder VARS zu verlassen, dann verlassen Sie automatisch auch Conic Graphing.

So erhalten Sie die grafische Darstellung eines Kegelschnittes:

1. Stellen Sie sicher, dass der Kegelschnittmodus für Ihren Gleichungstyp richtig eingestellt ist.
2. Wählen Sie im Hauptmenü KEGELSCHNITTE Ihren Kegelschnitt aus.

3. Wählen Sie eine Gleichungsvariante für den Kegelschnitt aus.

Tipp

Ein Kegelschnitt kann in jedem Kegelschnittmodus mehr als eine Gleichungsvariante zur Auswahl haben. Wenn unter der Gleichungsziffer ein Pfeil angezeigt wird können Sie die Taste  betätigen, um weitere Gleichungsvarianten angezeigt zu bekommen.

4. Geben Sie für alle aufgeführten Parameter die notwendigen Vorgabewerte ein. Drücken Sie **ENTER**, um den Cursor zum anderen Parameter zu verschieben. Sie können auch  und  drücken, um von einem Parameter zum nächsten zu wechseln.

Hinweis

- Anzahl und Typ der erforderlichen Parameter ändern sich in Abhängigkeit von der gewählten Gleichungsvariante und dem voreingestellten Kegelschnittmodus.
- Wenn Sie einen unzulässigen Wert eingeben, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

5. Drücken Sie **GRAPH**, um den Kegelschnitt zu zeichnen.

Hinweis

Die Plot-Auswahl (Plot1, Plot2, Plot3) ist in Conic Graphing deaktiviert.

6. Drücken Sie **Y=**, um den Grafikbildschirm zu verlassen. (Die Option **ESC** wird auf dem Grafikbildschirm nicht angezeigt, ist aber noch verfügbar.)

Abtasten einer Kegelschnittgrafik

1. Drücken Sie **TRACE**. Auf dem Kurvenverlauf des Kegelschnittes wird ein Cursor positioniert.
2. Drücken Sie **◀** oder **▶**, um den Kegelschnitt abzutasten.

Hinweis

- Drücken Sie **▲** oder **▼**, um von einem Hyperbelast auf den anderen zu wechseln.
- Conic Graphing ermöglicht kein Abtasten des Kurvenverlaufes über den festgelegten Parameterbereich hinaus, um z.B. einen Kreis mehrfach zu durchlaufen. Nachdem Sie einen kompletten Kreis abgetastet haben, stoppt der Cursor. Sie können jedoch anschließend mit der entsprechenden Pfeiltaste den Cursor in die entgegengesetzte Richtung bewegen, um den Kegelschnittverlauf umgekehrter Richtung zu verfolgen.

So nutzen Sie die freie Abtastung (Free Trace)

Conic Graphing verfügt nicht über eine Möglichkeit der Abtastung von Kurvenpunkten bei freier Parametervorgabe. Sie können allerdings mit Hilfe bestimmter Zoom-Befehle eine freie Abtastung von Kurvenpunkten simulieren.

1. Zeichnen Sie einen Kegelschnitt.
2. Drücken Sie **ZOOM**.
3. Wählen Sie **Zoom In**, **Zoom Out** oder **Zbox** aus. Auf dem Bildschirm erscheint ein freier Cursor.
4. Mit den Tasten **◀**, **▲**, **▶**, **▼** können Sie den Cursor auf dem Bildschirm navigieren.
5. Drücken Sie **Y=**, um angezeigten Kegelschnitt zu verlassen.

Hinweis

Die Befehle **Zoom In**, **Zoom Out** oder **Zbox** platzieren einen freien Cursor auf den Bildschirm, weil diese von Ihnen dann eine Positionierung des Cursors und die Betätigung von **ENTER** erwartet, so dass der Zoom ausgeführt werden kann. Betätigen Sie **ENTER** deshalb nur, wenn Sie den Zoom-Befehl tatsächlich ausführen möchten. Drücken Sie **GRAPH**, um Cursor und Koordinaten vom Bildschirm zu entfernen, ohne die Kegelschnittdarstellung zu verlassen.

Bestimmung und Anzeige charakteristischer Punkte eines Kegelschnittes

Nach der Eingabe der notwendigen Zahlenwerte für die angezeigten Variablen können Sie sich die wichtigsten Punkte eines Kegelschnittes anzeigen lassen. Drücken Sie **[ALPHA]** **[SOLVE]**, um das betreffende Anzeigefenster mit den berechneten charakteristischen Größen zu öffnen.

```
ELLIPSE
  (X-H)²  +  (Y-H)²  = 1
    A²      B²
A=5
B=2
H=0
K=2
ESC |
```

[ALPHA] **[SOLVE]** →

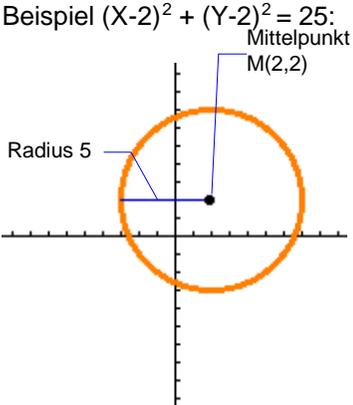
```
ELLIPSE
MPUNKT M=(0, 2)
BRENNP F1=(-4.583, 2)
BRENNP F2=(4.583, 2)
ESC |
```

Hinweis

Sie müssen lediglich **[ALPHA]** **[SOLVE]** drücken, um sich die wichtigsten Punkte des Kegelschnittes anzeigen zu lassen.

Grafikbeispiele

Kreis

Definition	Formel-Modus	Gleichungsvarianten
Ein Kreis ist eine Menge von Punkten in einer Ebene, deren Abstand zu einem fest vorgegebenen Punkt der Ebene konstant ist. Der feste Punkt ist der Mittelpunkt des Kreises, der konstante Abstand ist der Radius.	Funktion	$(X-H)^2 + (Y-K)^2 = R^2$ $AX^2 + AY^2 + BX + CY + D = 0$
Beispiel $(X-2)^2 + (Y-2)^2 = 25$: 	PARAM	$X = R \cos (T) + H$ $Y = R \sin (T) + K$
	POL	$R = 2A \cos (\theta)$ $R = 2A \sin (\theta)$ $A^2 = B^2 + R^2 - 2BR \cos(\theta-b)$ (Cosinussatz: A=Kreisradius, Mittelpunkt M(B,b) in Polarkoordinaten)

Beispiel

Graph eines Kreises mit dem Radius $R = 8$ und dem Mittelpunkt $M(0,0)$, in Parameterdarstellung.

Hinweis

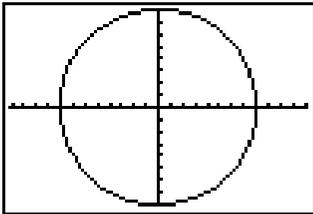
Bevor Sie mit diesem Beispiel beginnen, müssen Sie Ihren Rechner vor dem Start der Anwendung Conic Graphing in den Winkelmodus (Bogenmaß, Radian) umschalten. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie **[MODE]**.
2. Bewegen Sie den Cursor auf Radian und drücken Sie **[ENTER]**.
3. Drücken Sie **[CLEAR]**, um den Modus-Bildschirm zu verlassen.

Schritte:

1. [Starten Sie Conic Graphing.](#)
2. Wählen Sie **KREIS** aus dem Hauptmenü KEGELSCHNITTE.
3. Drücken Sie **[MODE]**, um den Bildschirm KEGELSCHN. EINSTELLUNGEN ZU öffnen.

4. Wählen Sie **PARAM**, um den Formel-Modus auf Parameterdarstellung einzustellen.
5. Wählen Sie **MAN**, um die Betrachtungsfenstereinstellung später manuell ändern zu können.
6. Wählen Sie **ESC**, um zum Bildschirm KREIS zurückzukehren.
7. Wählen Sie die Gleichungsvariante $X = R \cos (T) + H$
 $Y = R \sin (T) + K$
8. Geben Sie die Werte für H, K und R [(0,0) und 8] wie in der Aufgabenstellung vorgegeben ein.
9. Drücken Sie ZOOM, um den Bildschirm KEGELSCHNITZZOOM anzuzeigen.
10. Wählen Sie **Zoom Graph** so, dass der Kreis unverzerrt dargestellt wird. (Sonst sieht der Kreis wie eine Ellipse aus.) Der gewünschte Kreis wird gezeichnet.



11. Drücken Sie **[WINDOW]**, um die KEGELSCHNITTFENSTER-Einstellungen zu ändern.

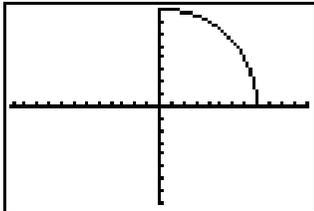
12. Ändern Sie die Parameter wie folgt:

$$\mathbf{Tmin} = 0$$

$\mathbf{Tmax} = \frac{\pi}{2}$ (im Altgrad-Modus, Tmax = 90. Sie müssen für den Wechsel in den Altgrad-Modus zuerst Conic Graphing verlassen.)

13. Drücken Sie **[GRAPH]**, um den Kreisbogen im 1. Quadranten zu zeichnen.

Sie können die Werte von **Tmin** und **Tmax** ändern, so dass der Graph der Kreisbögen in unterschiedlichen Quadranten dargestellt wird.



Ellipsen

Definition	Formel-Modus	Gleichungsvarianten
<p>Eine Ellipse ist eine Menge von Punkten, deren Abstände von zwei festen Punkten in der Ebene eine konstante Summe bilden. Die beiden festen Punkte sind die Brennpunkte der Ellipse. Die Linie durch die Brennpunkte einer Ellipse ist die Brennpunktachse der Ellipse (Hauptachse). Der Punkt, der auf halber Strecke zwischen den Brennpunkten liegt, ist der Mittelpunkt. Die Punkte, in denen sich die Brennpunktachse und die Ellipse schneiden, sind die Scheitelpunkte der Ellipse.</p> $\frac{X^2}{25} + \frac{(Y-2)^2}{4} = 1:$	FUNK	$\frac{(X-H)^2}{A^2} + \frac{(Y-K)^2}{B^2} = 1$ $\frac{(X-H)^2}{B^2} + \frac{(Y-K)^2}{A^2} = 1$
	PARAM	$X = A \cos (T) + H$ $Y = B \sin (T) + K$ $X = B \cos (T) + H$ $Y = A \sin (T) + K$
		<p>POL</p> $R = \frac{2ep}{1 - e \cos (\theta)}$ $R = \frac{2ep}{1 + e \cos (\theta)}$ $R = \frac{2ep}{1 - e \sin (\theta)}$ $R = \frac{2ep}{1 + e \sin (\theta)}$

Beispiel

Der Planet Pluto bewegt sich auf einer elliptischen Umlaufbahn mit der Sonne in einem Brennpunkt. Plutos Umlaufbahn hat eine maximale Entfernung von der Sonne von $7304,33 \times 10^6$ km und eine minimale Entfernung von $4434,99 \times 10^6$ km (NASA Goddard. 2001). Zeichnen Sie die Kurvenbahn in geeigneter Polarkoordinatendarstellung.

Hinweis

Bevor Sie mit diesem Beispiel beginnen, müssen Sie Ihren Rechner vor dem Start der Anwendung Conic Graphing in den Winkelmodus (Bogenmaß, Radian) umschalten. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie **MODE**.
2. Bewegen Sie den Cursor auf Radian und drücken Sie **ENTER**.
3. Drücken Sie **CLEAR**, um den Modus-Bildschirm zu verlassen.

Schritte:

1. Bestimmen Sie die Haupt- und Neben-Halbachsen.
Eine astronomische Einheit = $149,6 \times 10^6$ km
Aphel = $7304,33 \div 149,6 = 48,83$ AE
Perihel = $4434,99 \div 149,6 = 29,65$ AE

$$\text{Haupthalbachse (ist A)} = \frac{48,83 + 29,65}{2} = 39,24$$

$$\text{Nebenhalbachse (ist B): } \sqrt{A^2 - B^2} = A - 29,65, \text{ dann}$$

$$\sqrt{(39,24)^2 - B^2} = 39,24 - 29,65, \text{ dann}$$

$$1539,776 - B^2 = (9,59)^2, \text{ dann}$$

$$B^2 = 1539,776 - (9,59)^2, \text{ dann}$$

$$B = \sqrt{1447,8095} = 38,05$$

2. Bestimmen Sie die numerische Exzentrizität:

$$e = \frac{\sqrt{A^2 - B^2}}{A} = \frac{\sqrt{(39,24)^2 - (38,05)^2}}{39,24} = 0,24$$

3. Bestimmen Sie den halben Abstand zwischen Brennpunkt und Leitlinie oder p.

$$p = \frac{B^2}{\sqrt{A^2 - B^2}} \div 2 = 75,48$$

4. [Starten Sie Conic Graphing.](#)
5. Wählen Sie **ELLIPSE** im Hauptmenü KEGELSCHNITTE.
6. Drücken Sie **[MODE]**, um das Menü KEGELSCHN. EINSTELLUNGEN zu öffnen.
7. Wählen Sie **POL**, um den Formel-Modus auf Polarkoordinatendarstellung umzustellen.
8. Wählen Sie **MAN**, so dass Sie die Betrachtungsfenstereinstellung von Hand ändern können.
9. Wählen Sie **ESC**, um zum Bildschirm ELLIPSE zurück zu gelangen.
10. Wählen Sie die Gleichung $R = \frac{2ep}{1 - e \cos(\theta)}$
11. Geben Sie die Werte für e und p wie in Schritt 2 und 3 definiert ein.

12. Drücken Sie **[ALPHA]** **[SOLVE]**, um den Mittelpunkt und die Brennpunkte zu berechnen.

```
ELLIPSE
MPUNKT M=(9.2268,0)
BRENNP F1=(0,0)
BRENNP F2=(18.454,0)
ESC
```

13. Drücken Sie **[WINDOW]**, um die KEGELSCHNITTFENSTER-Einstellungen zu ändern.

14. Ändern Sie die Parameter (die durch Verwendung der großen und kleinen Halbachse bestimmt werden) wie folgt:

$$\theta_{\min} = 0$$

$$\theta_{\max} = 2\pi$$

$$\theta_{\text{step}} = \frac{2\pi}{32}$$

$$X_{\min} = -30$$

$$X_{\max} = 48$$

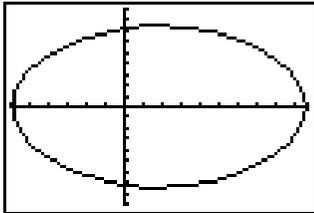
$$X_{\text{scl}} = 5$$

$$Y_{\min} = -45$$

$$Y_{\max} = 45$$

$$Y_{\text{scl}} = 5$$

15. Drücken Sie **[GRAPH]**, um die Umlaufbahn darzustellen.



Die Umlaufbahn des Planeten Pluto um die Sonne ist elliptisch, wie Sie bereits vermutet haben werden. Wie auch immer, sie ist fast kreisförmig. Diese Grafik erscheint gestaucht, obwohl wir das Seitenverhältnis nicht geändert haben. Sie können **Zoom Graph** wählen, um einen unverzerrten Graph von Plutos fast kreisförmiger Umlaufbahn zu sehen.

16. Drücken Sie **[TRACE]**, um die Umlaufbahn zu verfolgen.

Hinweis

Conic Graphing ermöglicht kein Abtasten des Kurvenverlaufes über den festgelegten Parameterbereich hinaus, um z.B. die Ellipse mehrfach zu durchlaufen. Die Verfolgung stoppt nach Abschluss der gesamten Umlaufbahn. Sie können dann die Pfeiltaste für die andere Richtung drücken, um die Umlaufbahn in der entgegengesetzten Richtung zurückzuverfolgen.

Beispiel

Eine Lampe mit einem lichtundurchlässigen zylindrischen Schirm mit einem Durchmesser von 3 dm (= 30 cm) und einer Höhe von 2 dm (=20cm) hat im Mittelpunkt eine Glühlampe. Es wirft einen Schatten in der Form einer Hyperbel an eine Wand in einem Abstand von 3 dm (=30 cm) parallel zur Schirmmittelachse. Wir gehen davon aus, dass sich die Glühbirne im Koordinatenursprung befindet. Finden Sie die Scheitelpunkte, Brennpunkte und den Anstieg der Asymptoten der Hyperbel.

Schritte:

Die Gleichung des Lichtkegels ist $\frac{16X^2}{9} + \frac{16Z^2}{9} - Y^2 = 0$.

Die Ebenengleichung der Wand ist: $Z = 3$.

1. Ersetzen Sie Z in der Gleichung durch 3 und vereinfachen

Sie diese:

$$\frac{16X^2}{9} + \frac{16(3)^2}{9} - Y^2 = 0$$

$$\frac{16X^2}{9} - Y^2 = -16$$

$$Y^2 - \frac{16X^2}{9} = 16$$

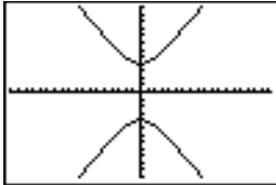
$$\frac{Y^2}{16} - \frac{X^2}{9} = 1$$

2. [Starten Sie Conic Graphing.](#)
3. Wählen Sie **HYPERBEL** im KEGELSCHNITTE-Hauptmenü.
4. Drücken Sie **[MODE]**, um das Untermenü KEGELSCHN. EINSTELLUNGEN ZU öffnen.
5. Wählen Sie **FUNK**, um den Formel-Modus auf kartesische Koordinaten umzustellen.

6. Wählen Sie **MAN**, so dass Sie die Fenstereinstellungen manuell ändern können.
7. Wählen Sie **ESC**, um zum Bildschirm HYPERBEL zurück zu gelangen.
8. Wählen Sie die Gleichungsvariante $\frac{(Y-K)^2}{A^2} - \frac{(X-H)^2}{B^2} = 1$
9. Geben Sie die Werte für A, B, H und K ein. Aus der Lösung in Schritt 1 wissen wir, dass $A^2 = 16$, $B^2 = 9$, und damit $A = 4$, $B = 3$ gilt. In der Aufgabenstellung wird angegeben, dass sich die Glühbirne im Koordinatenursprung befindet. Deshalb ist $(H,K) = (0,0)$.
10. Drücken Sie **[ALPHA] [SOLVE]**, um Mittelpunkt, Scheitelpunkte, Brennpunkte und Anstiege der Asymptoten zu finden.

```
HYPERBEL
MPUNKT M=(0,0)
SCHEIT. S1=(-4,0)
SCHEIT. S2=(4,0)
BRENNP F1=(-5,0)
BRENNP F2=(5,0)
STEIG M= +- .75
ESC
```

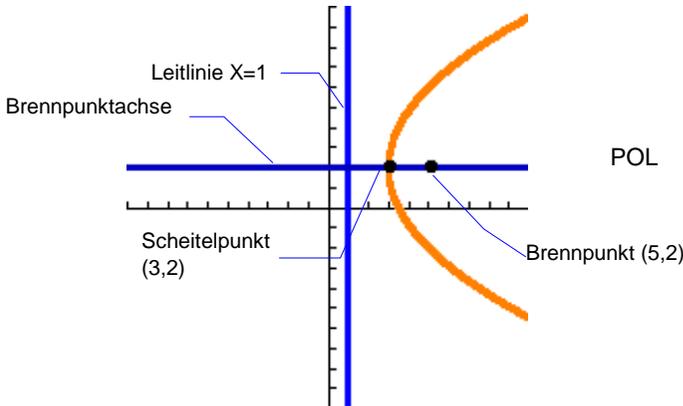
11. Drücken Sie **ZOOM**, um die KEGELSCHNITZZOOM-Befehle nutzen zu können.
12. Wählen Sie **Zoom Graph**. Die Grafik mit der Form des Schattens (Schattenlinie) wird gezeichnet.



Parabeln

Definition	Formel-Modus	Gleichungsvarianten
Eine Menge, die alle Punkte einer Ebene enthält, die den gleichen Abstand von einem fest vorgegebenen Punkt und einer in der Ebene fest vorgegebenen Geraden besitzen, ist eine Parabel. Der feste Punkt ist der Brennpunkt der Parabel. Die feste Gerade ist die Leitlinie. Der Schnittpunkt der Brennpunktachse mit der Parabel ist der Scheitelpunkt.	FUNK	$(Y-K)^2 = 4P(X-H)$ $(X-H)^2 = 4P(Y-K)$
	PARAM	$X = AT^2 + H$ $Y = T + K$ $X = T + H$ $Y = AT^2 + K$

$(Y-2)^2 = 8(X-3)$:



$$R = \frac{2ep}{1-e \cos(\theta)}$$

$$R = \frac{2ep}{1+e \cos(\theta)}$$

$$R = \frac{2ep}{1-e \sin(\theta)}$$

$$R = \frac{2ep}{1+e \sin(\theta)}$$

Beispiel

Finden Sie unter Vorgabe der Flugbahn eines Balls und der erforderlichen Bahnparameter den Brennpunkt und die Leitlinie der Flugbahn (Parabel) des Balls.

Wir gehen davon aus, dass ein Ball mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 65 Fuß/s unter einem Winkel von $\theta = \tan^{-1}(3/4)$ geworfen wird. Wir gehen weiterhin davon aus, dass die Fallbeschleunigung $g = 32$ Fuß/s² beträgt.

Bewegungsgleichungen eines Geschosses:

$$X = V_0 \cos(\theta) T$$

$$Y = V_0 \sin(\theta) T - \frac{1}{2} GT^2$$

Gegeben:

$$V_0 = 65 \text{ Fuß/s}$$

$$G = 32 \text{ Fuß/s}^2$$

Aus $\theta = \tan^{-1}(3/4)$ folgt:

$$\cos(\theta) = \frac{4}{5}$$

$$\sin(\theta) = \frac{3}{5}$$

Schritte:

1. Gleichungen für X und Y.

$$X = 65 \left(\frac{4}{5} \right) T$$

$$X = 52T, \text{ dann}$$

$$T = \frac{X}{52}, \text{ dann}$$

$$Y = 65 \left(\frac{3}{5} \right) T - \left(\frac{1}{2} \right) 32 T^2, \text{ dann}$$

$$Y = 39T - 16T^2$$

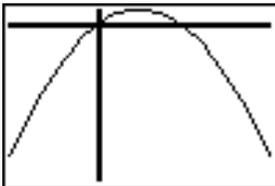
$$\text{Ersetzen Sie } \frac{X}{52} \text{ für T: } Y = 39 \left(\frac{X}{52} \right) - 16 \left(\frac{X}{52} \right)^2$$

Nehmen Sie die quadratische Ergänzung vor:

$$\left(X - \frac{507}{8} \right)^2 = -169 \left(Y - \frac{1521}{64} \right)^2$$

2. [Starten Sie Conic Graphing.](#)
3. Wählen Sie **PARABEL** im Hauptmenü KEGELSCHNITTE.
4. Drücken Sie **[MODE]**, um das Untermenü KEGELSCHN. EINSTELLUNGEN zu öffnen.

5. Wählen Sie **PARAM**, um den Formel-Modus auf Parameterdarstellung einzustellen.
6. Wählen Sie **MAN**, so dass Sie die Fenstereinstellungen manuell ändern können.
7. Wählen Sie **ESC**, um zum Bildschirm PARABEL zurück zu gelangen.
8. Wählen Sie die zweite Gleichungsvariante $X = T + H$
 $Y = AT^2 + K$
9. Geben Sie die Werte für A, H und K ein:
 $A = -\frac{1}{169}$ $H = \frac{507}{8}$ $K = \frac{1521}{64}$
10. Drücken Sie **ZOOM**, um das KEGELSCHNITZZOOM anzuzeigen.
11. Wählen Sie **Zoom Graph**. Die Grafik wird dargestellt.



12. Drücken Sie **Y=**, um den Grafikbildschirm zu verlassen.

13. Drücken Sie **[ALPHA]** **[SOLVE]**, um den Scheitelpunkt, den Brennpunkt und die Leitlinie zu berechnen.

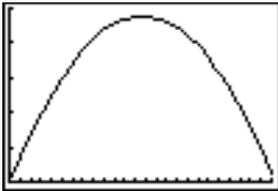
```
PARABEL
SCHEIT. S=(63.375, 23.766)
BRENNP F=(63.375, -18.48)
LEITLINIE Y=66.016

ESC
```

14. Drücken Sie **[WINDOW]**, um die KEGELSCHNITTFENSTER-Einstellungen zu verändern.
15. Ändern Sie die folgenden Betrachtungsfenster-Variablen, um die Flugbahn vom Koordinatenursprung aus sehen zu können.
- Xmin = 0**
Xmax = 125
Xscl = 5
Ymin = 0
Ymax = 25
Yscl = 5

16. Drücken Sie **GRAPH**, um die Parabel zu zeichnen.

17. Drücken Sie **TRACE**, um die Flugbahn zu verfolgen.



Glossar

Begriff	Definition
Asymptote	Eine Gerade, die einer Kurve derart zugeordnet ist, dass für einen Punkt, der sich auf einem unendlichen Ast der Kurve unendlich fort bewegt, der Abstand des Punktes zur Geraden Null wird und dabei der Anstieg der Kurve in diesem Punkt den Anstieg der Geraden erreicht.
Mittelpunkt	Ein Punkt, der sich so auf eine geometrische Figur bezieht, dass für jeden Punkt der Figur ein dazu symmetrischer Punkt der Figur existiert, heißt Mittelpunkt, wenn dieser die Verbindungsgerade der anderen beiden Punkte genau halbiert.
Kreis	Eine geschlossene, gekrümmte Kurve in einer Ebene deren Abstand zu einem festen Punkt konstant ist.
Leitlinie	Eine Gerade, zu der der Abstand von jedem Punkt des Kegelschnitts in einem festen Verhältnis zum Abstand des selben Punktes zu einem Brennpunkt steht.
Numerische Exzentrizität	Eine mathematische Konstante, die für einen gegebenen Kegelschnitt das Verhältnis der Abstände von jedem Punkt des Kegelschnitts zu einem Brennpunkt und der zugehörigen Leitlinie beschreibt.
Ellipse	Eine geschlossene gekrümmte Kurve in der Ebene, die durch einen beweglichen Punkt gebildet wird, der sich so bewegt, dass die Summe seiner Abstände von zwei festen Punkten konstant ist.

Begriff	Definition
Brennpunkt	Einer der festen Punkte, die zusammen mit der zugehörigen Leitlinie einen Kegelschnitt bilden.
Hyperbel	Eine gekrümmte Kurve in der Ebene, die durch einen beweglichen Punkt gebildet wird, der sich so bewegt, dass die Differenz der Abstände zu zwei festen Punkten konstant ist.
Hauptachse	Die Achse, die durch die Brennpunkte einer Ellipse verläuft.
Nebenachse	Die Sehne einer Ellipse, die rechtwinklig zur Hauptachse durch den Mittelpunkt verläuft.
Parabel	Eine gekrümmte Kurve in der Ebene, die durch einen beweglichen Punkt gebildet wird, der sich so bewegt, dass sein Abstand zu einem festen Punkt (Brennpunkt) dem Abstand zu einer festen Linie (Leitlinie) gleich ist.
Große Halbachse	Eine Hälfte der Hauptachse einer Ellipse (wie sie z.B. durch die Umlaufbahn eines Planeten gebildet wird).
Kleine Halbachse	Eine Hälfte der Nebenachse einer Ellipse (wie sie z.B. durch die Umlaufbahn eines Planeten gebildet wird).
Anstieg	Der Tangens des Anstiegswinkels, der durch eine Gerade und die x-Achse gebildet wird.
Scheitelpunkt	Ein Punkt an der Stelle, an der die Kurve durch eine Achse der Kurve (eines Kreises, einer Ellipse, einer Parabel oder Hyperbel) selbst geschnitten wird.

Löschen von Conic Graphing vom TI-83 Plus

So löschen Sie die Anwendung vom Rechner:

1. Drücken Sie auf dem Bildschirm Home $\boxed{2\text{nd}}$ [MEM], um das Menü MEMORY zu öffnen.
2. Wählen Sie **Mem Mgmt/Del....**
3. Mit Hilfe von $\boxed{\blacktriangledown}$ oder $\boxed{\blacktriangle}$ wählen Sie nun **Apps....**
4. Mit der Taste $\boxed{\blacktriangledown}$ oder $\boxed{\blacktriangle}$ markieren Sie mit dem Cursor die Anwendung, die Sie löschen wollen.
5. Drücken Sie $\boxed{\text{DEL}}$.
6. Wählen Sie **Ja**.

Hinweise zur Fehlerbehebung

Conic Graphing Anwendungsfehler

Wenn die Kurve nicht oder nur teilweise dargestellt wird, nachdem Sie **[GRAPH]** drücken, liegen die eingegebenen Parameter möglicherweise außerhalb des für den Rechner akzeptablen Zahlenbereiches.

Alle Gleichungen betreffend:

Wenn dieser Fehler auftritt oder Sie diese Fehlermeldung erhalten...	Beachten Sie folgende Hinweise:
Die Kurve wird nicht richtig oder nur als Teilkurve dargestellt.	Die eingegebenen Parameter könnten außerhalb des für den Rechner zulässigen Zahlenbereiches liegen. Wenn Sie den Einstellungsmodus des Fensters KEGELSCHN. EINSTELLUNGEN auf MAN geändert haben, drücken Sie [ZOOM] und wählen Sie Zoom Graph , um die Betrachtungsfenster-Einstellungen neu festzulegen.

Wenn dieser Fehler auftritt oder Sie diese Fehlermeldung erhalten...

Beachten Sie folgende Hinweise:

Fensterbereichsfehler oder Zoomfehler

Ändern Sie die Fensterparameter (**Xmin**, **Xmax**, **Ymin**, **Ymax**) so, dass das Fenster in Abhängigkeit vom Graph größer oder kleiner wird.

Unzulässiger Eingabewert

Ändern Sie die Eingabe auf einen zulässigen Wert.

Zoomeinstellung ergibt unzulässiges Ergebnis

Ändern Sie die Fensterparameter (**Xmin**, **Xmax**, **Ymin**, **Ymax**) oder die Zoom-Faktoren **Xfact** und **Yfact**. Sie müssen Conic Graphing verlassen, um die Zoom-Faktoren **Xfact** und **Yfact** zu ändern.

Unzulässige AppVar Bitte löschen

Die Datei (AppVar) mit der Bezeichnung CONICSD wurde beschädigt oder eine andere Anwendung besitzt eine Variable mit der gleichen Bezeichnung.

Löschen Sie die AppVar, oder entfernen Sie sie mit TI-GRAPH LINK und speichern Sie sie auf Ihrem Computer.

Wenn dieser Fehler auftritt oder Sie diese Fehlermeldung erhalten...

Beachten Sie folgende Hinweise:

Fehler beim Speichern der KEGELSCHNITT.
EINSTELLUNGEN

Die AppVar CONICSD kann nicht verändert werden.

Löschen Sie die AppVar, oder entfernen Sie sie mit TI-GGRAPH LINK und speichern Sie sie auf Ihrem Computer.

Parabeln betreffend:

Wenn Sie diese Fehlermeldung erhalten...

Führen Sie folgende Maßnahme durch:

Zulässige Eingabewerte sind: $A \neq 0$

Ändern Sie den Parameter so, dass $A < 0$ oder $A > 0$ gilt.

Zulässige Eingabewerte sind: $p \neq 0$

Ändern Sie den Parameter so, dass $p < 0$ oder $p > 0$ gilt.

Fensterbereichsfehler oder Zoomfehler.

Ändern Sie die Fensterparameter (Xmin, Xmax, Ymin, Ymax) und/oder den Wert p.

Überschreitung des zulässigen Zahlenbereiches. Eingabewerte und Fenstereinstellungen überprüfen.

Ändern Sie die Fensterparameter (Xmin, Xmax, Ymin, Ymax) und/oder den Wert p.

Kreise

Wenn Sie diese Fehlermeldung erhalten...	Führen Sie folgende Änderung durch:
Zulässige Eingabewerte sind: $R \geq 0$	Ändern Sie den Parameter so, dass $R \geq 0$ gilt.
Zulässige Eingabewerte sind: $A \geq 0$	Ändern Sie den Parameter so, dass $A \geq 0$ gilt.
Überschreitung des zulässigen Zahlenbereiches. Eingabewerte und Fenstereinstellungen prüfen!	Ändern Sie den Parameter so, dass $b < 1E12$ (erscheint nur im Modus POL in Gleichungsvariante 3).
Eingabewerte definieren eine unzulässige Gleichung mit nichtreellem Parameter.	Ändern Sie den Parameter so, dass für die Gleichung $AX^2+AY^2+BX+CY+D=0$ folgendes erfüllt ist: $\sqrt{(-D/A) + (B/2A)^2 + (C/2A)^2} \geq 0$

Hyperbeln betreffend:

Wenn Sie diese Fehlermeldung erhalten...

Überschreitung des zulässigen Zahlenbereiches. Eingabewerte und Fenstereinstellungen prüfen!

Zulässige Eingabewerte sind: $A > 0$

Zulässige Eingabewerte sind: $B > 0$

Zulässige Eingabewerte sind: $e > 1$

Zulässige Eingabewerte sind: $p \neq 0$

Führen Sie folgende Maßnahme durch:

Wenn sich der Rechner im Modus **FUNC** oder **PAR** befindet, ändern Sie die Parameter so, dass $\frac{A}{B}$ bzw.

$$\frac{B}{A} < 1 \times 100 \text{ und}$$

$$\frac{A}{B} \text{ oder } \frac{B}{A} > 1 \times 10^{-100}.$$

Wenn sich der Rechner im Modus **POL** befindet, ändern Sie die Parameter e oder p so, dass e^2 und $ep < 1 \times 100$ gilt.

Ändern Sie den Parameter so, dass $A > 0$ gilt.

Ändern Sie den Parameter so, dass $B > 0$ gilt.

Ändern Sie den Parameter so, dass $e > 1$ gilt.

Ändern Sie den Parameter so, dass $p < 0$ oder $p > 0$ gilt.

Wenn Sie diese Fehlermeldung erhalten...	Führen Sie folgende Maßnahme durch:
Fensterbereichsfehler oder Zoomfehler.	Ändern Sie die Fensterparameter oder p so, dass die zur Berechnung verwendeten Werte den zulässigen Zahlenbereich nicht überschreiten.

Ellipse betreffend:

Wenn Sie diese Fehlermeldung erhalten...	Führen Sie folgende Maßnahme durch:
Zulässige Eingabewerte sind: $0 < A < B$	Ändern Sie den Parameter so, dass $A > B$ und $B > 0$ gilt.
Überschreitung des zulässigen Zahlenbereiches. Eingabewerte und Fenstereinstellungen prüfen!	Ändern Sie den Parameter so, dass $0 < A < 1 \times 10^5$ gilt.
Zulässige Eingabewerte sind: $0 < e < 1$	Ändern Sie den Parameter so, dass $e > 0$ und $e < 1$ gilt.
Zulässige Eingabewerte sind: $p \neq 0$	Ändern Sie den Parameter so, dass $p < 0$ oder $p > 0$ gilt.

Fehler während des Downloads

Leere Batterien (Schwache Batterieleistung)

Versuchen Sie nicht die Flash-Software zu laden, wenn die Meldung “Batterie erschöpft” auf dem Taschenrechnerdisplay erscheint. Die Anzeige für eine schwache Batterieleistung erscheint auf dem Anfangsbildschirm. Falls Sie diesen Fehler während einer Installation erhalten, wechseln Sie zunächst die Batterien, bevor Sie einen erneuten Installationsversuch unternehmen.

Archive Full (Archiv Voll)

Dieser Fehler tritt auf, wenn der TI-83 Plus nicht mehr über genug Speicher für die neue Anwendung verfügt. Um Platz für eine neue Anwendung zu schaffen, müssen Sie eine bisherige Anwendung vom TI-83 Plus löschen und/oder Variablen archivieren. Bevor Sie eine Anwendung vom TI-83 Plus löschen, können Sie diese in Ihrem Computer sichern, indem Sie die Menü-Auswahl **Link > Receive Flash Application** innerhalb der PC-Software zum TI-GRAPH LINK™ für den TI-83 Plus verwenden. Einmal gespeichert, können Sie die Anwendung zu einem späteren Zeitpunkt wieder auf den TI-83 Plus laden, indem Sie hierfür die Menü-Auswahl innerhalb der PC-Software zum **Link > Send Flash Software** TI-GRAPH LINK verwenden.

Kommunikationsfehler zwischen Computer und Rechner

Diese Fehlermeldung zeigt, dass TI-GRAPH LINK nicht in der Lage ist, mit dem TI-83 Plus zu kommunizieren. Das Problem ist gewöhnlich mit dem TI-GRAPH LINK Kabel verbunden und mit seiner Verbindung mit dem TI-83 Plus und/oder mit dem Computer. Stellen Sie sicher, dass das Kabel sowohl an der E/A-Schnittstelle des Rechners als auch am Computer richtig angeschlossen ist. Prüfen Sie, ob der richtige Kabeltyp in TI-GRAPH LINK gewählt wurde.

Wenn das Problem dadurch nicht behoben wird, probieren Sie ein anderes TI-GRAPH LINK Kabel und starten Sie Ihren Computer neu. Wenn dieser Fehler weiter angezeigt wird, wenden Sie sich bitte an den TI-Cares™ Kundendienst.

Verbindungsfehler zwischen zwei Taschenrechnern

Dieses Problem ist gewöhnlich mit dem Verbindungskabel und seinem Anschluss an die TI-83 Plus -Rechner verbunden. Stellen Sie sicher, dass das Kabel an beiden E/A-Schnittstellen der Rechner richtig angeschlossen ist.

Wenn dieser Fehler weiter angezeigt wird, wenden Sie sich bitte an den TI-Cares.

Signatur oder Zertifikat ungültig

Entweder ist dieser Taschenrechner nicht für die Ausführung der Anwendung zugelassen oder die Verbindung konnte aufgrund elektrischer Störungen nicht aufgebaut werden. Versuchen Sie erneut, die Anwendung zu installieren. Falls der Fehler weiterhin auftritt, kontaktieren Sie TI-Cares.

Weitere Fehler

Informationen über spezifische Fehler finden Sie auf den Seiten B-6 bis B-10 im [TI-83 Plus Handbuch](#). Sie können sich auch an TI-Cares wenden.

Verschiedenes

Vergleichen Sie die Versionsnummer des Betriebssystems und die ID-Nummer

Conic Graphing ist kompatibel mit dem TI-83 Plus Betriebssystem 1.12 und höher.

So überprüfen Sie die Versionsnummer Ihres Betriebssystems:

1. Drücken Sie auf dem Bildschirm Home $\boxed{2\text{nd}}$ [MEM].
2. Wählen Sie **1: ABOUT**.

Die Versionsnummer des Betriebssystems wird im Format x.yy unter dem Namen des Rechners angezeigt. Die ID-Nummer wird in der Zeile unter der Produktnummer angezeigt.

Vergleichen Sie die Anwendungsnummer im Flash

1. Drücken Sie **[APPS]**.
2. Wählen Sie **Conics**.
3. Wählen Sie **INFO**.

Die Versionsnummer erscheint auf dem Informationsbildschirm unter der Bezeichnung der Anwendung.

Prüfe die Größe des freien Flash-Anwendungsspeichers

1. Drücken Sie auf dem Bildschirm Home **[2nd] [MEM]**.
2. Wählen Sie **2: MEM MGMT/DEL...**

Conic Graphing benötigt mindestens 33.070 Byte ARC FREE (Flash) für das Laden der Anwendung und 1250 Byte RAM für die Ausführung der Anwendung.

Es stehen etwa 160 kByte Archivspeicher im TI-83 Plus und 1,5MByte im TI-83 Plus Silver Edition zur Verfügung. Weitere Informationen zum Speicher und der Speicherverwaltung finden Sie im [TI-83 Plus -Handbuch](#).

Texas Instruments (TI) Kundendienst und Auskunft

Allgemeine Auskünfte

Email: ti-cares@ti.com

Telefon: 1-800-TI-CARES (1-800-842-2737)
Nur für die USA, Kanada, Mexiko, Puerto Rico
und die Jungferninseln

Internet: education.ti.com

Technische Auskünfte

Telefon: 1-972-917-8324

Produktkundendienst (Geräte)

Kunden in den USA, Kanada, Mexiko, Puerto Rico und auf den Jungferninseln: Wenden Sie sich vor der Rückgabe eines Produkts immer erst an den Kundendienst von TI.

Alle anderen Kunden: Beachten Sie das Informationsblatt, das Ihrem Produkt beilieg, oder wenden Sie sich an Ihren Ti-Händler bzw. einen Großhändler in Ihrer Nähe.

Quellennachweis

Larson, Roland E., Robert P. Hostetler und Bruce H. Edwards. 1997. Precalculus with Limits: A Graphing Approach. (Mathematische Grundlagen mit Einschränkungen: Ein graphischer Zugang) 2d ed. Boston: Houghton Mifflin Company.

Williams, David R., NASA Goddard Space Flight Center. 2001. Pluto-Fakten. Greenbelt, MD: Am 9. Februar 2001 aus der Planetary/Lunar Sciences-Datenbank des National Space Science Data Center im WWW ausgelesen:
<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet/plutofact.html>.

TEXAS INSTRUMENTS LIZENZVERTRAG

DURCH DIE INSTALLATION DIESER SOFTWARE ERKLÄREN SIE SICH MIT FOLGENDEN VERTRAGSBEDINGUNGEN EINVERSTANDEN:

1. **LIZENZ:** Texas Instruments Incorporated ("TI") gewährt Ihnen eine Lizenz zum Einsatz und zum Kopieren der Software ("Gegenstand der Lizenz"), die sich auf dieser Diskette/CD/Web site befindet. Sie und jeder weitere Benutzer dürfen den Gegenstand der Lizenz nur auf Rechnern von Texas Instruments einsetzen.
2. **BESCHRÄNKUNGEN:** Sie dürfen den Gegenstand der Lizenz nicht disassemblieren oder decompilieren. Sie dürfen Kopien, die Sie anfertigen, nicht verkaufen, vermieten oder zum Mietkauf überlassen.
3. **COPYRIGHT:** Der Gegenstand der Lizenz und das gesamte mitgelieferte Dokumentationsmaterial sind urheberrechtlich geschützt. Löschen Sie beim Herstellen von Kopien den Urhebervermerk, das Warenzeichen oder Schutzvermerke nicht aus den Kopien.
4. **GEWÄHRLEISTUNG:** TI gewährleistet nicht, daß der Gegenstand der Lizenz oder das Dokumentationsmaterial fehlerfrei oder für den von Ihnen vorgesehenen Zweck einsetzbar sind. Der Gegenstand der Lizenz wird Ihnen und allen weiteren Nutzern "wie vorliegend" überlassen.
5. **HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG:** TI übernimmt weder direkt noch indirekt eine Haftung oder Gewährleistung beliebiger Art für den Gegenstand der Lizenz, einschließlich für dessen Eignung als Wirtschaftsgut, die Anwendbarkeit und die Eignung zu einem bestimmten Zweck.

TI ODER SEINE ZULIEFERER HAFTEN WEDER FÜR INDIREKTE, ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN NOCH FÜR GEWINNAUSFALL, BETRIEBSUNTERBRECHUNGEN, ODER DATENVERLUST, UNGEACHTET DESSEN, OB SCHÄDEN ALS ERLITTENES UNRECHT, VERTRAGSBRUCH ODER ALS SCHADENSERSATZ GELTEND GEMACHT WERDEN.

IN BESTIMMTEN STAATEN UND LÄNDER KANN HAFTUNG NICHT AUSGESCHLOSSEN UND EINE HAFTUNGSBEGRENZUNG FÜR ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN NICHT FESTGESCHRIEBEN WERDEN. DIE GENANNTEN HAFTUNGSBESCHRÄNKUNGEN TREFFEN ALSO MÖGLICHERWEISE FÜR SIE NICHT ZU.

WENN SIE MIT DER BINDUNG AN DIESE VERTRAGSBEDINGUNGEN EINVERSTANDEN SIND, KLICKEN SIE AUF "I ACCEPT". WENN SIE NICHT DAMIT EINVERSTANDEN SIND, KLICKEN SIE AUF " DECLINE", UM DIE INSTALLATION ABZUBRECHEN.

Seitenindex

Dieses PDF-Dokument enthält elektronische Lesezeichen zur einfachen Navigation auf dem Bildschirm. Wenn Sie dieses Dokument drucken wollen, können Sie mit Hilfe der unten stehenden Seitennummern bestimmte Themen auffinden.

Wichtige Information	2
Wo Sie Installationsanweisungen finden	3
Was ist Conic Graphing?	4
Starten und Beenden von Conic Graphing	5
Einführung.....	6
Variablen, die von der Anwendung verwendet oder geändert werden	10
Untermenü: Kegeleinstellungen.....	11
Conic Graphing Optionen	13
Zeichnen eines Kegelschnitts	22
Grafikbeispiele	28
Glossar	49
Löschen von Conic Graphing vom TI-83 Plus	51
Hinweise zur Fehlerbehebung	52
Verschiedenes	61
Texas Instruments (TI) Kundendienst und Auskunft	63
TEXAS INSTRUMENTS LIZENZVERTRAG	65