



TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 Cabri Geometry

- Wichtig
- Wo Sie Installationsanweisungen finden
- Kundendienst und Auskunft
- Endbenutzer-Lizenzvertrag
- Cabri-Geometrie für das Bedienhandbuch



Wichtig

Texas Instruments übernimmt keine Gewährleistung, weder ausdrücklich noch stillschweigend, einschließlich, aber nicht beschränkt auf implizierte Gewährleistungen bezüglich der handelsüblichen Brauchbarkeit und Geeignetheit für einen speziellen Zweck, was sich auch auf die Programme und Handbücher bezieht, die ohne eine weitere Form der Gewährleistung zur Verfügung gestellt werden.

In keinem Fall haftet Texas Instruments für spezielle, begleitende oder zufällige Beschädigungen in Verbindung mit dem Kauf oder der Verwendung dieser Materialien. Die einzige und ausschließliche Haftung von Texas Instruments übersteigt unabhängig von ihrer Art nicht den geltenden Kaufpreis des Gegenstandes bzw. des Materials. Darüber hinaus übernimmt Texas Instruments keine Haftung gegenüber Ansprüchen Dritter.

Anwendungen für Grafikprodukte (APPs) sind lizenziert. Die Einzelheiten entnehmen Sie bitte der [Lizenzvereinbarung](#) für dieses Produkt.

Wo Sie Installationsanweisungen finden

Detaillierte Anweisungen zur Installation dieser und anderer kostenloser Flash-Anwendungen finden Sie auf folgender Internetseite education.ti.com/guides

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 beilag, oder wenden Sie sich an Ihren Ti-Händler bzw. einen Großhändler in Ihrer Nähe.

Endbenutzer-Lizenzvertrag — Taschenrechneranwendungen

WICHTIG – Lesen Sie diesen Lizenzvertrag (nachstehend „VERTRAG“) sorgfältig durch, bevor Sie die Software und/oder die Taschenrechneranwendung(en) installieren. Die Software und/oder die Taschenrechnerprogramme sowie die dazugehörige Dokumentation (nachstehend zusammenfassend „PROGRAMM“) werden von Texas Instruments Incorporated (TI) bzw. anderen Lizenzgebern (nachstehend „LIZENZGEBER“) lizenziert, nicht aber verkauft. Durch die Installation oder der anderweitigen Verwendung des PROGRAMMS akzeptieren Sie die Bedingungen dieser Lizenz. Sollten Sie das PROGRAMM auf Diskette oder CD erhalten haben und sind Sie mit den Bedingungen dieser Lizenz nicht einverstanden, dann senden Sie, gegen volle Rückerstattung der gezahlten Lizenzgebühr, dieses Paket mit dem gesamten Inhalt an den jeweiligen Händler zurück. Sollten Sie das PROGRAMM über das Internet bezogen haben und sind Sie mit den Bedingungen dieser Lizenz nicht einverstanden, dann installieren oder benutzen Sie das PROGRAMM nicht. Setzen Sie sich mit TI wegen der Rückerstattung bereits gezahlter Lizenzgebühren in Verbindung.

Die näheren Details der gewährten Lizenz hängen von der Höhe der Lizenzgebühr ab und werden nachfolgend erläutert. Im Sinne dieses VERTRAGS umfasst der Begriff „STANDORT“ den gesamten Campusbereich einer Ausbildungseinrichtung, die von einer vom US-Bildungsministerium bzw. der Schulbehörde eines US-Bundesstaats oder entsprechenden Behörden in anderen Ländern anerkannten Organisation als solche akkreditiert wurde. Alle weiteren Bedingungen dieses VERTRAGS kommen unabhängig von der Art der gewährten Lizenz zur Anwendung.

EINZELLIZENZ

Wenn Sie eine Einzellizenz (Single User License) erworben haben, gewährt Ihnen der Lizenzgeber das persönliche, nicht ausschließliche, nicht übertragbare Recht zur Installation und Nutzung des PROGRAMMS auf einem einzelnen Computer und Taschenrechner. Sie können eine Sicherungs- bzw. Archivkopie des PROGRAMMS anfertigen. Sie verpflichten sich, auf diese Kopie alle urheberrechtlichen und sonstigen Hinweise, die in dem PROGRAMM bzw. auf dem Datenträger erscheinen, mitzuübertragen. Von der Dokumentation dürfen nur dann Kopien gefertigt werden, wenn dies dort ausdrücklich gestattet ist.

AUSBILDUNGS-MEHRFACHLIZENZ

Wenn Sie eine Ausbildung-Mehrfachlizenz (Educational Multiple User License) erworben haben, gewährt Ihnen der Lizenzgeber das persönliche, nicht ausschließliche, nicht übertragbare Recht zur Installation und Nutzung des PROGRAMMS auf der Anzahl von Computern und Taschenrechnern, für die Sie die Lizenzgebühr bezahlt haben. Sie können eine Sicherungs- bzw. Archivkopie des PROGRAMMS anfertigen. Sie verpflichten sich, auf diese Kopie alle urheberrechtlichen und sonstigen Hinweise, die in dem PROGRAMM bzw. auf dem Datenträger erscheinen, mitzuübertragen. Von der Dokumentation dürfen nur dann Kopien gefertigt werden, wenn dies in der Dokumentation oder in diesem VERTRAG ausdrücklich gestattet ist. Falls Ihnen TI die Dokumentation elektronisch übermittelt hat, dürfen Sie, für die mit der von Ihnen bezahlten Lizenzgebühr lizenzierten Anzahl von Computern /Taschenrechnern, jeweils eine Kopie der Dokumentation ausdrucken. Alle Computer und Taschenrechner, auf denen das PROGRAMM verwendet wird, müssen sich an demselben STANDORT befinden. Alle Mitglieder des Lehrkörpers dürfen, ausschließlich zum Zwecke der Erstellung von Unterrichtsmaterial, eine zusätzliche Kopie des PROGRAMMS auf einem weiteren Computer/Taschenrechner nutzen.

AUSBILDUNGS-STANDORTLIZENZ

Wenn Sie eine Ausbildungs-Standortlizenz (Educational Site License) erworben haben, gewährt Ihnen der Lizenzgeber das persönliche, nicht ausschließliche, nicht übertragbare Recht zur Installation und Nutzung des PROGRAMMS auf allen im Eigentum der Ausbildungseinrichtung, der Lehrer oder der Studenten/Schüler stehenden, durch diese geleasten oder gemieteten Computern und Taschenrechnern, sofern die Computer oder Taschenrechner sich an dem STANDORT befinden oder dort benutzt werden, für den das PROGRAMM lizenziert wurde. Sie können eine Sicherungs- bzw. Archivkopie des PROGRAMMS anfertigen. Sie verpflichten sich, auf diese Kopie alle urheberrechtlichen und sonstigen Hinweise, die in dem PROGRAMM bzw. auf dem Datenträger erscheinen, mitzuübertragen. Lehrer und Studenten/Schüler haben das zusätzliche Recht, das Programm auch außerhalb des STANDORTS zu benutzen. Von der Dokumentation dürfen nur dann Kopien gefertigt werden, wenn dies in der Dokumentation oder in diesem VERTRAG ausdrücklich gestattet ist. Falls Ihnen TI die Dokumentation elektronisch übermittelt hat, dürfen Sie für jeden Computer/Taschenrechner, auf dem das PROGRAMM installiert ist, jeweils eine Kopie der Dokumentation ausdrucken. Alle Mitglieder des Lehrkörpers dürfen ausschließlich zum Zwecke der Erstellung von Unterrichtsmaterial eine zusätzliche Kopie des PROGRAMMS auf einem weiteren Computer/Taschenrechner nutzen. Studenten/Schüler müssen angewiesen werden, das PROGRAMM von ihrem Computer/Taschenrechner zu entfernen, nachdem sie die Ausbildungseinrichtung verlassen haben.

WEITERE BEDINGUNGEN:

GEWÄHRLEISTUNGSAUSSCHLUSS, HAFTUNGSAUSSCHLUSS UND -BESCHRÄNKUNG

Der Lizenzgeber übernimmt keine Gewähr dafür, dass das PROGRAMM frei von Fehlern ist oder Ihren besonderen Anforderungen entspricht. Aussagen über die Verwendbarkeit des PROGRAMMS stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

DER LIZENZGEBER STELLT DAS PROGRAMM SO WIE ES IST ("AS IS") UND UNTER AUSSCHLUSS JEGLICHER GEWÄHRLEISTUNG ZUR VERFÜGUNG. INSBESONDERE GEWÄHRLEISTET ER WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH KONKLUDENT, DASS DAS PROGRAMM HANDELSÜBLICH IST, SICH FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK EIGNET ODER KEINE RECHTE DRITTER VERLETZT.

Obwohl keine Gewähr für das PROGRAMM übernommen wird, wird Ihnen bei Lieferung auf Diskette(n) oder CD ein defekter Datenträger ersetzt, wenn Sie diesen innerhalb von neunzig (90) Tagen nach Erwerb auf eigene Kosten an TI zurückschicken. WEITERE ANSPRÜCHE BESTEHEN IM FALLE DEFEKTER DATENTRÄGER NICHT.

DER LIZENZGEBER HAFTET NICHT FÜR DURCH DIE VERWENDUNG DIESES PROGRAMMS VERURSACHTE, IHNEN ODER DRITTEN ENTSTANDENE SCHÄDEN; DIES GILT INSBESONDERE AUCH FÜR INDIREKTE UND FOLGESCHÄDEN UND SELBST DANN, WENN DER LIZENZGEBER ZUVOR AUF DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE. SOWEIT NACH DEM JEWEILS ANWENDBAREN RECHT MÖGLICH, IST DIE HAFTUNG VON TEXAS INSTRUMENTS AUF DEN BETRAG DER VON IHNEN BEZAHLTEN LIZENZGEBÜHR BESCHRÄNKT.

Da einige Rechtsordnungen einen Haftungsausschluss oder eine Haftungsbegrenzung für indirekte oder Folgeschäden bzw. die Befristung konkludenter Gewährleistungsansprüche nicht erlauben, ist es möglich, dass die vorstehenden Beschränkungen und Ausschlüsse für Sie nicht gelten.

ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

Dieser VERTRAG endet, sobald Sie gegen eine seiner Bedingungen verstoßen. In diesem Fall sind Sie verpflichtet, das Originalpaket und alle in Ihrem Besitz befindlichen vollständigen oder teilweisen Kopien des PROGRAMMS unverzüglich entweder an TI zurückzusenden oder zu vernichten und TI dies schriftlich zu bestätigen.

Die Ausfuhr bzw. Wiederausfuhr von Originalsoftware und der Dokumentation unterliegt US-amerikanischen Exportkontrollgesetzen (z.B. Export Administration Act von 1969 in der jeweils gültigen Fassung). Die Einhaltung dieser Gesetze liegt in Ihrer Verantwortung. Sie verpflichten sich, das PROGRAMM oder technische Daten ohne die entsprechende schriftliche Genehmigung oder Lizenz der zuständigen Abteilung (Bureau of Export Administration) des US-Wirtschaftsministeriums oder einer anderen Behörde, in deren Zuständigkeitsbereich eine solche Ausfuhr, Wiederausfuhr oder Übertragung fällt, weder direkt noch indirekt in solche Länder zu exportieren, reexportieren oder transferieren, in die eine solche Ausfuhr, Wiederausfuhr oder Transferierung durch US-Richtlinien oder -Gesetze beschränkt ist.

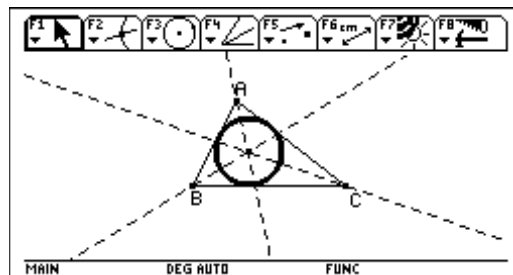
Wenn das PROGRAMM aufgrund einer am oder nach dem 1. Dezember 1995 erfolgten Ausschreibung an die US-Regierung geliefert wurde, gelten die in diesem VERTRAG festgelegten Bedingungen. Wenn das Programm der US-Regierung aufgrund einer vor dem 1. Dezember 1995 erfolgten Ausschreibung zur Verfügung gestellt wurde, geschah dies mit "Eingeschränkten Rechten" gemäß FAR, 48 CFR 52.227-14 (JUNI 1987) oder DFAR, 48 CFR 252.227-7013 (OKT 1988).

Hersteller ist Texas Instruments Incorporated, 7800 Banner Drive, M/S 3962, Dallas, Texas 75251, USA.

Cabri-Geometrie für das Bedienhandbuch

Vorschau auf Geometrie	2
Die Grundlagen erlernen	3
Dateioperationen durchführen	12
Anwendungseinstellungen festlegen	14
Objekte wählen und bewegen	17
Objekte aus einer Konstruktion entfernen	18
Punkte erstellen	19
Geraden, Strecken, Halbgeraden und Vektoren erstellen	22
Kreise und Bögen erstellen	25
Dreiecke erstellen	28
Polygone erstellen	29
Senkrechte und parallele Linien konstruieren	31
Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende erstellen	33
Mittelpunkte erstellen	34
Messungen übertragen	35
Einen geometrischen Ort erstellen	37
Punkte neu definieren	38
Objekte übertragen	39
Objekte drehen und vergrößern	40
Spiegelbilder und inverse Objekte erzeugen	46
Objekte messen	49
Gleichungen und Koordinaten bestimmen	52
Berechnungen durchführen	54
Daten sammeln	56
Objekteigenschaften überprüfen	57
Objekte in Bewegung setzen	61
Die Anzeigart von Objekten steuern	63
Objekte mit beschreibender Information versehen	67
Makros erstellen	71
Menüpunkte im Symbolleistenmenü der Geometrie-Anwendung	74
Zeigerarten und Ausdrücke in der Geometrie-Anwendung	77
Zeitsparende Hilfen	79
Index	81

Dieses Bedienhandbuch beschreibt die Cabri-Geometrieanwendung für TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT. Es enthält Beschreibungen, Vorgehensweisen, Illustrationen und Beispiele für die Verwendung des TI-89 / TI-92 Plus / Voyage 200 PLT zur Ausführung von Funktionen für analytische, euklidische und Abbildungsgeometrie.



Vorschau auf Geometrie

Zeichnen Sie einen Kreis und eine Tangente.

Schritte	Tastensequenzen TI-89	Tastensequenzen TI-92 / Voyage™ 200 PLT	Display
<p>1. Öffnen Sie eine Geometriesitzung.</p> <p>In diesem Beispiel ist G2 der Name der Konstruktion. Zur Benennung von Konstruktionen können Sie Namen mit bis zu acht Zeichen verwenden.</p>	<p>[APPS] : 3 [ENTER] G2 [ENTER][ENTER]</p>	<p>[APPS] : 3 G2 [ENTER][ENTER]</p>	
<p>2. Konstruieren Sie einen Kreis.</p> <p>Einmaliges Drücken von [ENTER] bestimmt den Kreismittelpunkt. Durch nochmaliges Drücken von [ENTER] wird der Kreis gezeichnet.</p>	<p>[F3] 1 [ENTER] KURZ GEDRÜCKT HALTEN, UM DEN KREIS ZU ERWEITERN) [ENTER]</p>	<p>[F3] 1 [ENTER] KURZ GEDRÜCKT HALTEN, UM DEN KREIS ZU ERWEITERN) [ENTER]</p>	
<p>3. Konstruieren Sie vom Kreismittelpunkt aus eine Strecke mit Endpunkt am Umfang, und verknüpfen Sie die Strecke mit dem Kreis.</p>	<p>[F2] 5 KURZ GEDRÜCKT HALTEN, UM DEN KREIS ZU ERWEITERN) [ENTER] KURZ GEDRÜCKT HALTEN, UM DEN KREIS ZU ERWEITERN) [ENTER]</p>	<p>[F2] 5 KURZ GEDRÜCKT HALTEN, UM DEN KREIS ZU ERWEITERN) [ENTER] KURZ GEDRÜCKT HALTEN, UM DEN KREIS ZU ERWEITERN) [ENTER]</p>	
<p>4. Konstruieren Sie im Endpunkt der Strecke eine Senkrechte zur Strecke.</p> <p>Lesen Sie jede angezeigte Nachricht, bevor Sie [ENTER] drücken.</p> <p>Die resultierende Senkrechte ist eine Tangente des Kreises.</p>	<p>[F4] 1 [ENTER] [ENTER]</p>	<p>[F4] 1 [ENTER] [ENTER]</p>	
<p>5. Beobachten Sie, was passiert, wenn der Endpunkt der Strecke um den Kreis herumgezogen wird.</p>	<p>HALTEN SIE [ENTER] GEDRÜCKT, UND DRÜCKEN SIE DAS CURSORENFELD.</p>	<p>HALTEN SIE [ENTER] GEDRÜCKT, UND DRÜCKEN SIE DAS CURSORENFELD.</p>	

Die Grundlagen erlernen

In diesem Abschnitt werden die Grundoperationen vorgestellt, die man kennen sollte: Auswahl der Menüpunkte aus verschiedenen Menüs, Steuerung mit dem Cursorfeld und Konstruieren von Elementen.

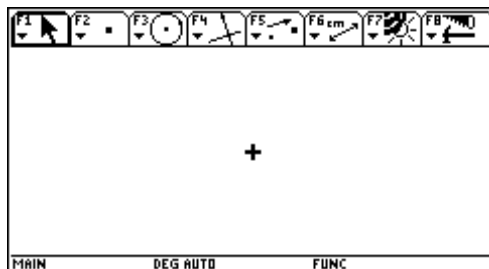
Eine Geometriesitzung starten

Wichtig: Für Cabri Geometry sind mindestens 25 KByte freier Speicherplatz erforderlich

Hinweis: Der Name einer Variablen kann aus bis zu acht Zeichen bestehen.

So wird eine neue Geometriesitzung gestartet:

1. Drücken Sie **[ON]**.
2. Drücken Sie **[APPS]**, und wählen Sie Cabri: 3: New.
3. Geben Sie einen Variablennamen im Dialogfeld New ein und drücken zweimal Sie **[ENTER]**. Das Fenster der Cabri-Geometrieanwendung wird wie hier dargestellt geöffnet.



Objekte konstruieren Sie in dem aktiven Zeichenfenster. Das Zeichenfenster des TI-89 ist 158 Bildpunkte breit und 76 Bildpunkte hoch. Das Zeichenfenster des TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT ist 239 Bildpunkte breit und 103 Bildpunkte hoch.

Ein Tool / einen Befehl wählen

Die Werkzeugleiste besteht aus acht separaten Menüs, die Sie mit den Funktionstasten auswählen. Jedes Menü der Symbolleiste enthält eine kleine Grafik, die für ein Geometrie-Tool oder einen Geometrie-Befehl steht. Das aktive Menü ist wie der erste Menüpunkt in obestehender Abbildung umrahmt. die Tabelle auf der nächsten Seite enthält die Funktionstasten der Menüs.

Die Grundlagen erlernen


Bei TI-89, drücken Sie	Bei TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT drücken Sie:	
F1	F1	zum Ausführen von Freihand-Transformationen
F2	F2	zum Konstruieren von Punkten oder linearen Objekten.
F3	F3	zum Konstruieren von Kurven und Polygonen.
F4	F4	zum Erzeugen von euklidischen Konstruktionen und von Makros.
F5	F5	zum Erzeugen abbildungsgeometrischer Konstruktionen.
2nd[F6]	F6	zum Messen und Berechnen.
2nd[F7]	F7	zum Kommentieren von Konstruktionen oder Bewegungen von Objekten
2nd[F8]	F8	zum Ausführen von Datei-Operationen und Bearbeitungs-Funktionen

Zur Auswahl von Tools oder Befehlen in einem Menü drücken Sie die Zahl, die der Menünummer entspricht, oder verschieben den Cursor im Menü nach oben und unten und wählen dann mit **ENTER** die markierte Menüoption aus.

Ein Tool / einen Befehl wählen (Fortsetzung)

Bei den meisten Menüoptionen bleibt eine ausgewählte Menüoption gültig, bis eine andere Menüoption ausgewählt wird. Die Ausnahmen finden sich im Tool **Pointer**; es handelt sich um das Tool **Define Macro** im Menü **Construct** und alle Teile der Menüoption **File**.

Den Cursor bewegen

Um den gerade aktiven Cursor in eine von 8 Richtungen zu verschieben, drücken Sie auf dem Cursorfeld des TI-92 Plus. nach oben, unten, links, rechts, und die vier Diagonalrichtungen. Um den Cursor auf dem TI-89 / Voyage 200 PLT diagonal zu bewegen, halten Sie zwei benachbarte Cursortasten gedrückt. Wird eine dieser Tasten zusammen mit der Taste **TI-89: alpha**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  gedrückt, verschiebt sich der Cursor bei jedem Tastendruck um einen Bildpunkt und bei der Wiedergabe um fünf Bildpunkte (wenn Sie die Cursortaste gedrückt halten).

Die Grundlagen erlernen (Fortsetzung)

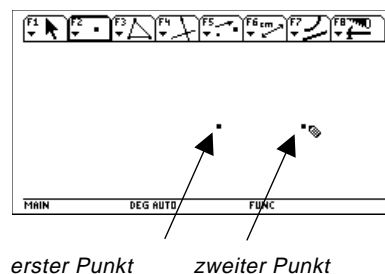
Punkte plazieren

Alle Objekte werden unter Verwendung von einem oder mehreren Punkten konstruiert. Punkte können geschaffen oder ausgewählt werden, wenn ein Tool aktiv ist. Die Reihenfolge der Operation ist folgende:

1. Wählen Sie ein Konstruktionstool.
2. Erzeugen oder wählen Sie die erforderlichen Punkte, durch die das Objekt bestimmt wird.

Ein Punkt wird durch Wahl des Tools **Point** und Drücken von **[ENTER]** erstellt. Punkte können an jedem beliebigen Punkt der Ebene erstellt werden, wenn der Konstruktionsbleistift (☺) aktiv ist. So werden beispielsweise folgende beiden Punkte in der Ebene erzeugt:

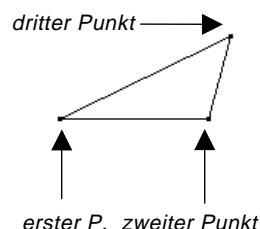
1. Drücken Sie **[F2]**, und wählen Sie 1:Point.
2. Setzen Sie den (☺)-Cursor an die gewünschte Stelle, und drücken Sie **[ENTER]** zum Erzeugen des ersten Punkts.
3. Zur Erstellung des zweiten Punkts drücken Sie die rechte Seite des Cursorfeldes (☺), bis sich der Cursor an der gewünschten Stelle befindet, und dann drücken Sie **[ENTER]**.



Ein einfaches Dreieck erzeugen

Für die Konstruktion aller anderen Objekte sind mehrere Punkte erforderlich. Zum Konstruieren eines Dreiecks erzeugen Sie zum Beispiel wie unten dargestellt drei Punkte.

1. Drücken Sie **[F3]**, und wählen Sie 3:Triangle.
2. Setzen Sie den (☺)-Cursor auf die gewünschte Stelle, und drücken Sie **[ENTER]**, um den ersten Punkt festzulegen.
3. Bewegen Sie den Cursor an eine andere Stelle, und drücken Sie **[ENTER]**, um den zweiten Punkt festzulegen.
4. Bewegen Sie den Cursor an die dritte Stelle, und drücken Sie erneut **[ENTER]**, um das Dreieck zu vervollständigen.



Die Grundlagen erlernen (Fortsetzung)

Objekte auswählen

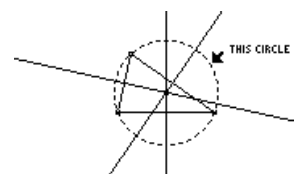
Objekte werden gewählt, indem Sie auf das betreffende Objekt zeigen und **[ENTER]** drücken oder ein gepunktetes Rechteck (Marquee) um das Objekt zeichnen. Die Auswahl der Objekte wird wieder aufgehoben, indem man den Cursor auf eine freie Stelle in der Ebene setzt und **[ENTER]** drückt.

Ein Objekt wählen.

1. Bewegen Sie den Cursor mit dem **Pointer-Tool**, bis der Name des Objekts erscheint, und drücken Sie dann **[ENTER]**.

Das gewählte Objekt erscheint gestrichelt.

Ein Objekt wählen.

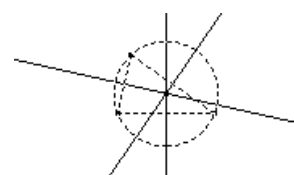


1. Methode: Mehrere Objekte wählen.

1. Bewegen Sie den Cursor mit dem **Pointer-Tool**, bis der Name des Objekts erscheint, halten Sie dann **[↑]** gedrückt, und drücken Sie **[ENTER]**.
2. Wiederholen Sie Schritt 1 für weitere Objekte, die Sie wählen möchten (hier Kreis und Dreieck).

Alle gewählten Objekte erscheinen gestrichelt.

Die Objekte wählen.



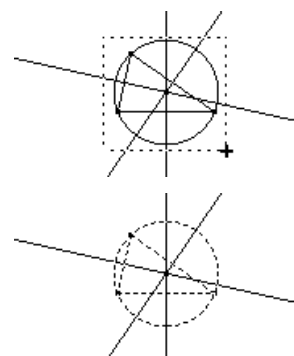
Tip: Drücken Sie **[↑]**, wenn Sie mit **[ENTER]** mehrere Objekte wählen.

2. Methode: Mehrere Objekte wählen.

1. Halten Sie **TI-89: [alpha]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [☒] gedrückt, und drücken Sie das Cursorfeld, um ein gepunktetes Rechteck um die Objekte zu zeichnen, die Sie wählen möchten.
2. Lassen Sie **TI-89: [alpha]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [☒] los. (In diesem Beispiel wurden der Kreis, das Dreieck und deren Punkte gewählt.)

Alle gewählten Objekte erscheinen gestrichelt.





Ein gepunktetes Rechteck um die Objekte zeichnen.



Hinweis: Der Zeiger muß an einer freien Stelle der Ebene starten.

Die Grundlagen erlernen (Fortsetzung)

Objekte löschen

Objekte werden gelöscht, indem sie wie zuvor beschrieben gewählt werden und dann die Taste  (Rücktaste) gedrückt oder **TI-89:**  **TI-92 Plus:**  gedrückt und dann 7:Delete (Option Löschen im Menü **File**). ausgewählt wird.

Punkte und Objekte beschriften




Punkte und Objekte können Sie auf zwei Weisen beschriften:

- Während des Erstellens (siehe unten).
- Mit dem **Label-Tool** im **Display-Menü** (siehe Seite 67).

Das Beschriften von Objekten während des Erstellens ist für den Schnellzugriff vorgesehen und auf fünf alphanumerische Zeichen beschränkt. Die Beschriftung kann erst nach der Konstruktion eines Objekts mit Hilfe des **Label-Tools** bearbeitet werden.

1. Drücken Sie , und wählen Sie 3:Triangle.



Hinweis: Ein Punkt mit der Beschriftung "a" erscheint.

2. Bewegen Sie den -Cursor an die gewünschte Stelle und drücken Sie , um den ersten Punkt zu erzeugen. Drücken Sie dann **TI-89:**  A
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: A

Den ersten Punkt definieren und beschriften.





Hinweis: Ein weiterer Punkt, eine Verbindungsstrecke zwischen den beiden Punkten und die Beschriftung "b" erscheinen.

3. Bewegen Sie den Cursor, und drücken Sie , um den zweiten Punkt zu erzeugen. Drücken Sie dann **TI-89:**  B
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: B

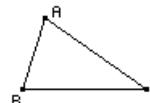
Den zweiten Punkt definieren und beschriften.



Hinweis: Das vollständige Dreieck sowie die Beschriftung "c" neben dem zuletzt erstellten Punkt erscheinen.

4. Bewegen Sie den Cursor, und drücken Sie , um den dritten Punkt zu erzeugen. Drücken Sie dann **TI-89:**  C
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: C

Den dritten Punkt definieren und beschriften.



Abhängige und unabhängige Objekte

Alle Objekte werden unter Verwendung von einem oder mehreren Punkten konstruiert. Die Methode, die Sie zum Erzeugen eines Objekts verwenden, bestimmt, ob das Objekt abhängig oder unabhängig ist. Diese Unterscheidung ist für das Ziehen von Objekten wichtig.

Ein einzeln erstellter Punkt heißt *Grundpunkt*. Grundpunkte können Sie identifizieren, indem Sie das **Pointer-Tool** wählen und **TI-89:**  **TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:**  einmal drücken. Alle Grundpunkte blinken und können gezogen werden.

Ein **unabhängiges Objekt** ist ein Objekt, das ausschließlich aus Grundpunkten erzeugt wurde. Unabhängige Objekte können zwar bewegt (gezogen), nicht aber direkt verändert werden. Nur durch Bewegung der für ihre Konstruktion verwendeten Grundpunkte können sie indirekt verändert werden.

Die Grundlagen erlernen (Fortsetzung)

Ein **abhängiges Objekt** ist ein Objekt, für dessen Konstruktion ein unabhängiges Objekt (oder ein anderes abhängiges Objekt) verwendet wurde. Abhängige Objekte können nicht direkt bewegt (gezogen) oder verändert werden. Sie können sie indirekt durch Bewegungen der Grundpunkte oder der unabhängigen Objekte, auf deren Grundlage sie konstruiert wurden, bewegen oder verändern.

Objekte ziehen

Sie können Objekte, die Sie mit dem **Pointer-Tool** konstruiert haben, beliebig in der Ebene bewegen. So verschieben Sie beispielsweise ein konstruiertes Objekt:

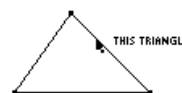
1. Konstruieren Sie ein Dreieck gemäß der Beschreibung auf Seite 5.



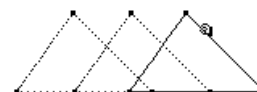
2. Drücken Sie **[F1]**, und wählen Sie 1:Pointer.

3. Verschieben Sie den **(+)**-Cursor, bis er zum **(*)**-Cursor wird.

Die Meldung "THIS TRIANGLE" erscheint.



4. Halten Sie **TI-89: [alpha]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [alpha] gedrückt, um die ziehende Hand verwenden zu können, und halten Sie **[]** gedrückt, um das Dreieck nach rechts zu bewegen.

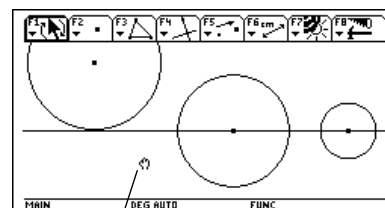


Tip: Drücken Sie **TI-89: [2nd] [a-lock]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [2nd] [alpha], um den Cursor dauerhaft auf Zieh-Modus einzustellen.

Eine Konstruktion positionieren

Sie können das Zeichenfenster an jede Stelle des virtuellen Arbeitsbereichs (siehe Seite 64) scrollen, indem Sie **[2nd]** und das Cursorfeld gleichzeitig drücken. Die Vorgabeposition des aktiven Zeichenfensters ist in der Mitte des virtuellen Arbeitsbereichs.

1. Konstruieren Sie wie dargestellt verschiedene geometrische Objekte.
2. Drücken Sie **[F1]**, und wählen Sie 1:Pointer.
3. Halten Sie **[2nd]** gedrückt, und drücken Sie dann das Cursorfeld, um alle Objekte im aktiven Zeichenfenster zu scrollen.



Die offene Hand ist der Rollcursor.

Die Grundlagen erlernen (Fortsetzung)

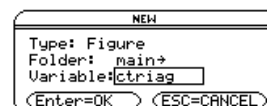
Multi-Step-Konstruktionen

Multi-Step-Konstruktionen führen Sie durch, indem Sie die Konstruktion einzelner Punkte, wie sie in diesem Abschnitt erklärt ist, wiederholen. Geraden benötigen einen Punkt und eine Richtung, Strecken zwei Punkte, Dreiecke und Bogen drei Punkte und Polygone n Punkte mit n größer als zwei.

Als Beispiel für die grundlegenden Schritte dieses Abschnitts wird nun ein Umkreis um ein Dreieck konstruiert und gemessen.

1. Drücken Sie
TI-89: $\boxed{2nd}\boxed{F8}$
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: $\boxed{F8}$ und wählen Sie 3:New.

Eine neue Konstruktion beginnen.

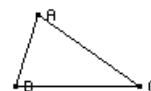


2. Geben Sie zum Beginnen einer neuen Konstruktion einen Namen für die Variable ein, und drücken Sie dann zweimal \boxed{ENTER} .

Multi-Step-Konstruktionen (Fortsetzung)

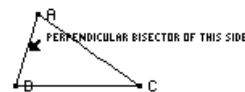
3. Konstruieren und beschriften Sie ein Dreieck. (Führen Sie die Schritte 1 bis 4 unter "Punkte und Objekte beschriften" auf Seite 7 durch.)

Ein Dreieck konstruieren und beschriften.

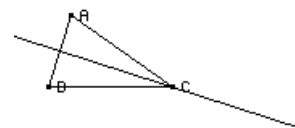


4. Konstruieren Sie die Mittelsenkrechte für zwei Seiten des Dreiecks, indem Sie $\boxed{F4}$ drücken und 4:Perpendicular Bisector wählen.

Die erste Mittelsenkrechte konstruieren.

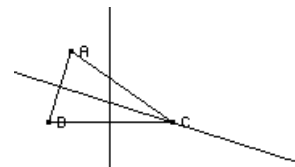


5. Wählen Sie die Seite AB, und drücken Sie \boxed{ENTER} .



6. Wählen Sie die Seite BC, und drücken Sie \boxed{ENTER} .

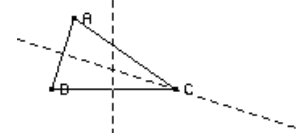
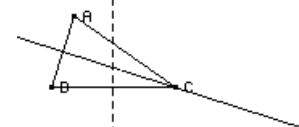
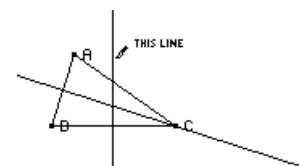
Die Mittelsenkrechten vervollständigen.



Die Grundlagen erlernen (Fortsetzung)

- Ändern Sie die Mittellote in gepunktete Linien, indem Sie
TI-89: $\boxed{2nd}\boxed{F7}$
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: $\boxed{F7}$
drücken und 9:Dotted wählen.
- Wählen Sie eine Gerade, und drücken Sie \boxed{ENTER} .

Die Linien verändern.

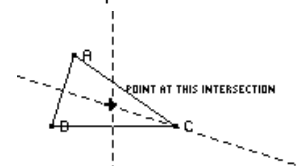


- Wiederholen Sie Schritt 8 für die andere Mittelsenkrechte.

- Drücken Sie $\boxed{F3}$, und wählen Sie 1:Circle.

- Definieren Sie den Kreismittelpunkt, indem Sie den Cursor zum Schnittpunkt der Mittellote hin bewegen, bis die Meldung "POINT AT THIS INTERSECTION" erscheint, und dann \boxed{ENTER} drücken.

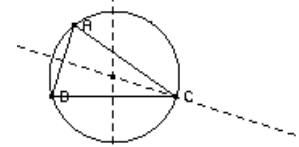
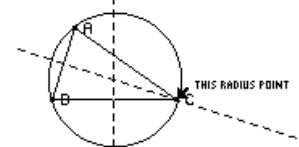
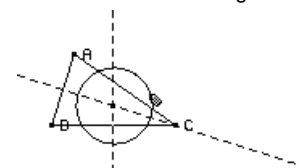
Den Mittelpunkt definieren.



- Vervollständigen Sie die Konstruktion des Kreises durch Drücken des Cursorfeldes \odot zum Ausdehnen des Kreises.

Drücken Sie das Cursorfeld \odot und \ominus , bis sich der Cursor in der Nähe einer Ecke des Dreiecks befindet und die Meldung "THIS RADIUS POINT" erscheint, und drücken Sie dann \boxed{ENTER} , um den Kreis zu vervollständigen.

Den Kreis vervollständigen.



Die Grundlagen erlernen (Fortsetzung)

13. Messen Sie den Kreisumfang, indem Sie

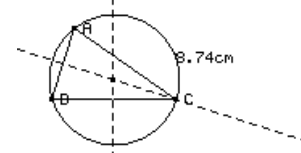
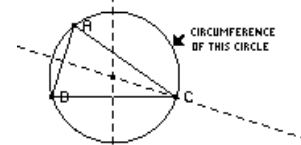
TI-89: [2nd][F6]

TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F6]

drücken und 1:Distance & Length wählen.

14. Bewegen Sie den Cursor in die Nähe des Kreises, bis die Meldung "CIRCUMFERENCE OF THIS CIRCLE" erscheint, und drücken Sie dann [ENTER].

Den Umfang messen



Die Undo-Funktion verwenden

Tip: Drücken Sie \square Z.

Das zuletzt konstruierte Objekt oder die zuletzt durchgeführte Operation wird durch Drücken von

TI-89: [2nd][F8]


TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F8]

und Auswahl von D:Undo rückgängig gemacht.

Dateioperationen durchführen

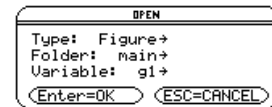
Das Symbolleistenmenü **File** enthält Dateiverwaltungsbefehle, mit denen Geometriesitzungen geöffnet, geschlossen und gespeichert werden können.

Eine Konstruktion oder ein Makro öffnen

Hinweis: Durch Drücken von  und Auswahl von 2:Macro nach Auswahl des Befehls Open kann ein zuvor gespeichertes Makro geöffnet und verwendet werden.

Der Befehl **Open** öffnet ein Dialogfeld, mit dem bestehende Konstruktionen oder Makros geöffnet werden können.

1. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F8]
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F8]
und wählen Sie 1:Open.
2. Wählen Sie die zu öffnende Variablenart, d. h. Figure oder Macro.
3. Drücken Sie das Cursorfeld, um den Namen der Variablen, die geöffnet werden soll, zu markieren, und drücken Sie dann zweimal [ENTER] .

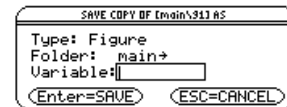


Eine Konstruktion unter einem anderen Namen speichern

Um Speicherplatz zu sparen, verwendet der TI-89 / TI-92 Plus / Voyage 200 PLT ein sogenanntes "Edit-in-place"-Verfahren, während Sie Objekte konstruieren. Dies bedeutet, daß die Variable, die von Ihnen beim ersten Öffnen der Geometriesitzung benannt wurde, während des Konstruktionsvorgangs laufend aktualisiert wird.

Mit dem Befehl **Save Copy As** wird ein Dialogfeld geöffnet, mit dem die aktuelle Konstruktion unter einem anderen Variablenamen gespeichert werden kann.

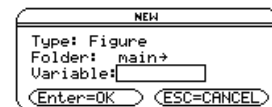
1. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F8]
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F8]
und wählen Sie 2:Save Copy As.
2. Geben Sie in das Variablenfeld einen Namen für Ihre Konstruktion ein, und drücken Sie dann zweimal [ENTER] .



Eine neue Konstruktion beginnen

Der Befehl **New** öffnet ein neues, leeres Geometrie-Zeichenfenster zum Erzeugen einer Konstruktion oder eines Makros.

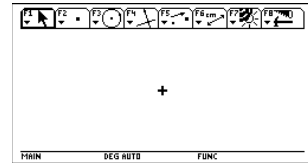
1. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F8]
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F8]
und wählen Sie 3:New.



Dateioperationen durchführen (Fortsetzung)

2. Drücken Sie \odot , und geben Sie einen Namen mit bis zu acht Zeichen für Ihre neue Konstruktion ein; drücken Sie dann zweimal $\boxed{\text{ENTER}}$.

Ein leerer Konstruktionsbereich erscheint.

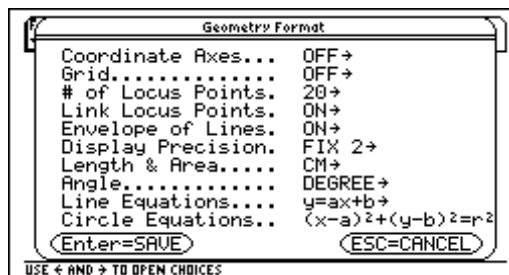


Anwendungseinstellungen festlegen

Das Symbolleistenmenü **File** enthält den Befehl **Format**, mit dem ein Dialogfeld zum Festlegen der Anwendungseinstellungen, wie beispielsweise Winkel in Grad oder Rad, und der Anzeigegenauigkeit von Berechnungen geöffnet wird.

Die Optionen des Dialogfelds Geometrie Format

Mit dem Befehl **Format** wird das Dialogfeld Geometrie Format geöffnet, in dem Anwendungseinstellungen definiert werden können. Die vorgegebenen Standardformate sind unten aufgeführt.



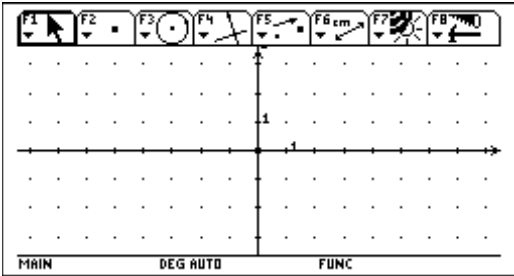
Der Inhalt des Dialogfeldes Geometrie Format wird in Ihre gespeicherten Konstruktionsdateien aufgenommen. Wird eine gespeicherte Konstruktion geöffnet, kehrt die Anwendung folglich zur gleichen Konfiguration zurück, die schon beim Erstellen der Konstruktion verwendet wurde.

Anwendungseinstellungen festlegen

1. Drücken Sie **TI-89: [2nd][F8]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F8],
und wählen Sie 9:Format.
2. Drücken Sie \downarrow , bis der Cursor sich in der gleichen Zeile wie der zu ändernde Menüpunkt befindet. Nun drücken Sie \rightarrow , um alle Optionen einzusehen.
3. Wählen Sie die gewünschte Option. (Drücken Sie die entsprechende Ziffer, oder markieren Sie die Option, und drücken Sie dann **[ENTER]**.)
4. Drücken Sie **[ENTER]**, um die Änderungen zu speichern und das Dialogfeld zu schließen.

Anwendungseinstellungen festlegen (Fortsetzung)

Formatoptionen und Beschreibungen In untenstehender Tabelle wird jede Option im Dialogfeld **Geometrie Format** beschrieben. (Voreinstellungen sind fett gedruckt.)

Option	Beschreibung
Coordinate Axes 1:OFF 2:RECTANGULAR 3:POLAR 4:DEFAULT	<p>Zeigt die kartesischen Achsen oder Polarachsen an.</p> <p>Voreinstellung für den Abstand zwischen den Teilstrichen ist ca. 5 mm. Sie können die Skalierung ändern, indem Sie einen beliebigen Teilstrich auf der Horizontalachse wählen und an eine Stelle ziehen, die der gewünschten Skalierung entspricht. Alle Teilstriche der Horizontal- und Vertikalachse werden dieser Änderung angepaßt.</p> <p>Sie können die Skala auch nur für die y-Achse ändern, indem Sie einen beliebigen Teilstrich auf der Vertikalachse verschieben. Die Skalierung der konstruierten Objekte wird durch Änderung der Koordinaten-Skalierung nicht beeinflusst.</p> <p>Sie können zum Neudefinieren der Hauptachsen die Achsen um 360 Grad drehen, indem Sie die x-Achse in einem Bogen ziehen. Sie können die y-Achse auch unabhängig drehen, um ein geneigtes Koordinatensystem herzustellen. Die konstruierten Objekte werden nicht beeinflusst.</p>
Grid 1:OFF 2:ON	<p>Zeigt ein gepunktetes Raster an. Untenstehendes Beispiel zeigt die kartesischen Koordinatenachsen mit eingeschalteten Rastermarken (ON). Das Raster stellt kein Polarkoordinatensystem dar.</p> 
# of Locus Points 5 10 15 20 : 99	<p>Bestimmt, wie viele Objekte entlang des festgelegten Pfads konstruiert werden, wenn Sie einen geometrischen Ort erstellen.</p> <p>Die vollständige Optionsliste lautet: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 99.</p> <p>Sie können diesen Wert in Ihrer Konstruktion dynamisch verändern, indem Sie den geometrischen Ort wählen und $\boxed{+}$ zum Erhöhen der Punktzahl oder $\boxed{-}$ zum Herabsetzen der Punktzahl für den geometrischen Ort drücken.</p>

Anwendungseinstellungen festlegen (Fortsetzung)

Option	Beschreibung
Link Locus Points 1:OFF 2:ON	Ist diese Option eingeschaltet (ON), dann werden die Punkte eines geometrischen Orts durch lineare Interpolation miteinander verbunden. Wenn diese Option ausgeschaltet ist (OFF), werden nur die Punkte angezeigt.
Envelope of Lines 1:OFF 2:ON	Ist diese Option eingeschaltet (ON), wird nur die Envelope der Geraden angezeigt, wenn Sie den geometrischen Ort einer Geraden konstruieren. Ist diese Option ausgeschaltet (OFF), wird jede Gerade des geometrischen Orts angezeigt.
Display Precision 1:FIX 1 2:FIX 2 ⋮ C:FIX 12	Bestimmt die Anzeigegenauigkeit für Berechnungen und Messungen in Ihren Konstruktionen. Sie können diesen Wert in einer Konstruktion dynamisch verändern, indem Sie die entsprechende Ziffer wählen und <input type="checkbox"/> oder <input type="checkbox"/> zum Erhöhen oder Herabsetzen der angezeigten Genauigkeit dieser Zahl drücken.
Length & Area 1:PIXELS 2:MM 3:CM 4:M	Bestimmt die Einheiten für Messungen in Ihren Konstruktionen. Alle Werte werden in die gewählte Einheit überführt.
Angle 1:DEGREE 2:RADIAN	Bestimmt die angezeigten Winkleinheiten und den Geometrie-Rechnermodus. Alle Winkel werden in die gewählte Einheit überführt. Diese Angle-Einstellung hängt nicht von der Angle-Einstellung im Dialogfeld Mode ab, das für andere Anwendungen gilt.
Line Equations 1:y=ax+b 2:ax+by+c=0	Bestimmt das Format für die Gleichungen der angezeigten ebenen Kurven.
Circle Equations 1:(x-a)²+(y-b)²=r² 2:x ² +y ² +ax+by+c=0	Bestimmt das Format für angezeigte Kreis-Gleichungen.

Objekte wählen und bewegen

Das Symbolleistenmenü **Pointer** enthält die Tools für die Zeigefunktionen der Geometrie-Anwendung. Mit diesen Funktionen können Sie Objekte wählen und Freihand-Transformationen ausführen.

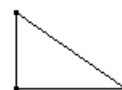
Objekte mit dem Pointer-Tool wählen und bewegen

Mit dem **Pointer**-Tool können Sie Objekte wählen, bewegen oder verändern. Durch Drücken des Cursorfeldes können Sie den **Pointer** in acht verschiedene Richtungen bewegen. Die Hauptfunktionen des **Pointers** sind das Wählen, Ziehen und Rollen.

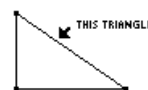
Sie können jederzeit zum **Pointer** zurückkehren, indem Sie **[ESC]** drücken.

So funktioniert das **Pointer**-Tool:

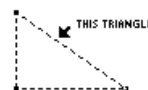
1. Konstruieren Sie wie beschrieben ein Dreieck.
2. Drücken Sie **[F1]**, und wählen Sie 1:Pointer.



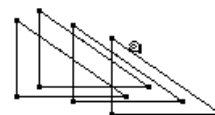
Auf das Objekt zeigen.



Das Objekt wählen.



Das Objekt verschieben.



Tip: Drücken Sie beim Wählen eines Objekts **[F1]**, können Sie mehrere Objekte wählen.

3. **Wählen:** Wählen Sie ein Objekt, indem Sie mit dem Tool auf das Objekt zeigen und **[ENTER]** drücken, wenn die Cursormeldung für das entsprechende Objekt erscheint.

Heben Sie die Auswahl eines Objekts auf, indem Sie auf eine freie Stelle zeigen und **[ENTER]** drücken.

Hinweis: Manchmal können mehrere Objekte nicht gleichzeitig bewegt werden. Abhängige Objekte können nicht direkt bewegt werden. Kann ein gewähltes Objekt nicht direkt bewegt werden, wird der Cursor anstelle des Handcursors (**[H]**) zum Fadenkreuzcursor (+).

4. **Verschieben:** Verschieben Sie ein Objekt, indem Sie es an eine neue Position ziehen. (Nur das "letzte" Objekt wird angezeigt.)

Um alle bewegbaren Punkte anzuzeigen, setzen Sie den Cursor auf eine freie Stelle und drücken Sie einmal

TI-89: **[alpha]**

TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: **[H]**:

Die Punkte, die Sie ziehen können, blinken.

Objekte aus einer Konstruktion entfernen

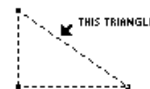
Das Symbolleistenmenü **File** enthält Befehle, mit welchen Sie gewählte oder auch alle Objekte aus einer Konstruktion entfernen können.

Definierte Objekte löschen

Der Befehl **Delete** dient zum Löschen gewählter Objekte.

1. Wählen Sie das zu entfernende Objekt. (Weitere Objekte wählen Sie durch Drücken von **[↑]** während der Auswahl der einzelnen Objekte.)

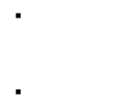
Das Objekt wählen.



Hinweis: In diesem Beispiel wird nur das Dreieck, nicht die Punkte der Dreieckspitzen, gewählt.

Das gewählte Objekt entfernen.

2. Drücken Sie **TI-89: [2nd][F8]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F8] und wählen Sie 7:Delete zum Entfernen der gewählten Objekte.



Tip: Einen ungewollten Löschvorgang können Sie mit Undo (◀ Z) rückgängig machen.

Alle Objekte löschen

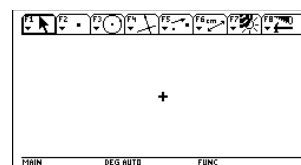
Der Befehl **Clear All** entfernt jedes Element aus der Konstruktion und löscht den Bildschirminhalt.

1. Drücken Sie **TI-89: [2nd][F8]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F8] und wählen Sie 8:Clear All.

Ein Dialogfeld zur Bestätigung des Befehls wird geöffnet.



2. Drücken Sie **[ENTER]** zum Löschen des gesamten Konstruktionsbereichs oder **[ESC]** zum Annullieren.



Punkte erstellen

Das Symbolleistenmenü **Points und Lines** enthält Tools zum Erstellen und Konstruieren von Punkten in der Geometrie-Anwendung. Mit Hilfe der drei Point-Tools können Sie Punkte an jeder beliebigen Stelle der Ebene, auf Objekten oder dem Schnittpunkt zweier Objekte erstellen.

Punkte an freien Stellen und auf Objekten erstellen

Das **Point**-Tool erstellt Punkte, die an jeder beliebigen Stelle der Ebene, auf bestehenden Objekten oder auf dem Schnittpunkt zweier beliebiger Objekte platziert werden können.

- Befindet sich der Punkt auf einem Objekt, verbleibt er auch bei etwaigen Änderungen des Punkts oder des Objekts auf diesem.
- Befindet sich der Punkt am Schnittpunkt zweier Objekte, verbleibt der Punkt auch bei Änderungen eines oder beider Objekte an der Schnittstelle.
- Werden die Objekte so verändert, daß sie sich nicht mehr schneiden, dann verschwindet auch der Schnittpunkt. Sobald sich die Objekte wieder schneiden, erscheint auch der Schnittpunkt wieder.

So werden Punkte erstellt:

1. Drücken Sie

TI-89: [2nd][F8]

TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F8]

und wählen Sie 1:Point.

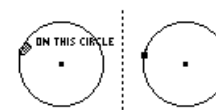
2. *Punkte an freien Stellen erzeugen:*
Setzen Sie den Cursor auf die freie Stelle der Ebene, an welcher der Punkt entstehen soll, und drücken Sie [ENTER] zum Erstellen des Punkts.

Punkte an freien Stellen erzeugen.



3. *Punkte auf Objekten erstellen:*
Setzen Sie den Cursor auf die Stelle auf einem Objekt, wo der Punkt erzeugt werden soll. Drücken Sie [ENTER] zum Erstellen des Punkts, sobald die Cursormeldung erscheint.

Punkte auf Objekten erstellen.



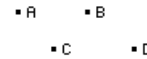
vorher nachher

Punkte erstellen (Fortsetzung)

Hinweis: Sie können den Punkt beschriften, indem Sie direkt nach der Erstellung eines Punkts einen Text (maximal fünf Zeichen) über die Tastatur eingeben.

4. **Punkte mit Beschriftung erstellen:**
Erstellen Sie einen Punkt entsprechend der Beschreibung in Schritt 2 oder 3 und drücken Sie dann die Taste mit dem entsprechenden Buchstaben, um eine Beschriftung für den Punkt zu erstellen.

Punkte mit Beschriftung erstellen.



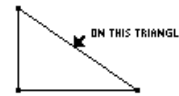
Einen Punkt auf einem Objekt erstellen

Das **Point on Object**-Tool erstellt Punkte auf jedem bestehenden Objekt. Der Punkt wird an der Cursorposition erzeugt. Er bleibt ständig an das Objekt gebunden—Sie können den Punkt zwar durch Ziehen bewegen, er wird aber stets auf dem Objekt bleiben.

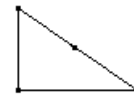
1. Erzeugen Sie ein beliebiges Objekt, wie beispielsweise dieses Dreieck.
2. Drücken Sie **[F2]**, und wählen Sie 2:Point on Object.
3. Bewegen Sie den Cursor zum Objekt hin, bis eine das Objekt betreffende Cursormeldung erscheint.
4. Drücken Sie **[ENTER]**, um den Punkt zu erstellen.



Auf das Objekt zeigen.



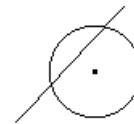
Den Punkt erstellen.



Einen Schnittpunkt erstellen

Das Tool **Intersection Point** erstellt einen Punkt an einer oder mehreren Schnittstellen von zwei beliebigen definierten Objekten. Werden die Objekte so verändert, daß sie sich nicht mehr schneiden, dann verschwindet auch der Schnittpunkt. Sobald sich die Objekte wieder schneiden, taucht auch der Schnittpunkt wieder auf.

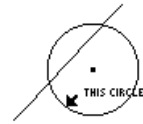
1. Erstellen Sie zwei beliebige sich schneidende Objekte, z.B. diesen Kreis und die Gerade. (Bei Bedarf siehe Seiten 22 und 25.)
2. Drücken Sie **[F2]**, und wählen Sie 3:Intersection Point.



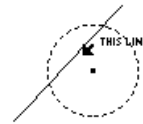
Punkte erstellen (Fortsetzung)

3. Wählen Sie das erste der sich schneidenden Objekte, und drücken Sie **ENTER**.
4. Wählen Sie das zweite Objekt, und drücken Sie **ENTER**, um den oder die Schnittpunkte zu erzeugen.

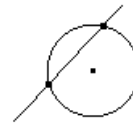
Wählen Sie das erste Objekt.



Wählen Sie das zweite Objekt.



An jeder Schnittstelle wird ein Punkt erzeugt.



Geraden, Strecken, Halbgeraden und Vektoren erstellen

Das Symbolleistenmenü **Points und Lines** enthält Tools zum Erstellen und Konstruieren linearer Objekte, wie Geraden, Strecken, Halbgeraden und Vektoren. Das **Construction**-Menü enthält ein Tool zum Erzeugen resultierender Vektoren.

Eine Gerade erstellen

Das **Line**-Tool erzeugt eine sich in beide Richtungen endlos erstreckende, durch einen Punkt laufende Gerade mit bestimmter Steigung. Sie können die Steigung der Gerade festlegen oder die Gerade so erstellen, daß sie durch einen weiteren Punkt läuft.

1. Drücken Sie **[F2]**, und wählen Sie 4:Line.
2. Setzen Sie den (☞)-Cursor auf die gewünschte Stelle, und drücken Sie **[ENTER]** zum Erstellen des Ausgangspunkts der Geraden.

Einen Punkt erzeugen.



3. Zum Erzeugen der Geraden entfernen Sie den Cursor vom Punkt.

Die Gerade erzeugen.

Die Gerade wird in Richtung der gedrückten Taste gezeichnet.

Erscheint die Gerade, können Sie deren Steigung durch weiteren Druck auf das Cursorfeld bestimmen.



4. Drücken Sie **[ENTER]** zur Fertigstellung der Konstruktion.

Tip: Drücken Sie gleichzeitig mit dem Cursorfeld **[↑]**, um die Steigung auf 15-Grad-Inkrementen zu begrenzen.

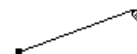
Tip: Zum Beschriften einer Geraden können Sie direkt nach deren Erstellung bis zu fünf Zeichen eingeben oder das Label-Tool verwenden.

Eine Strecke erstellen

Das **Segment**-Tool erstellt eine Strecke zwischen zwei Endpunkten.

1. Drücken Sie **[F2]**, und wählen Sie 5:Segment.
2. Setzen Sie den (☞)-Cursor auf die gewünschte Stelle, und drücken Sie **[ENTER]** zum Erstellen des ersten Endpunkts der Strecke.

Den ersten Endpunkt erzeugen.



3. Setzen Sie den Zeiger auf die Stelle, an der sich der zweite Endpunkt der Strecke befinden soll.

Den zweiten Endpunkt erzeugen.




Tip: Drücken Sie gleichzeitig mit dem Cursorfeld **[↑]**, um die Steigung auf 15-Grad-Inkrementen zu begrenzen.

Geraden, Strecken, Halbgeraden und Vektoren erstellen

(Fortsetzung)


Eine Halbgerade erstellen

Das **Ray**-Tool erzeugt eine durch einen Ausgangspunkt definierte Halbgerade, die sich unendlich in eine bestimmte Richtung erstreckt. Sie können die Steigung der Halbgeraden im freien Raum festlegen oder die Halbgerade so erzeugen, daß er durch einen weiteren Punkt läuft.

1. Drücken Sie **F2**, und wählen Sie 6:Ray.
2. Setzen Sie den -Cursor auf die gewünschte Stelle, und drücken Sie **ENTER**, um den Anfangspunkt der Halbgeraden zu erzeugen.

Einen Punkt erzeugen.



Tip: Drücken Sie gleichzeitig mit dem Cursorfeld , um die Steigung auf 15-Grad-Inkrementen zu begrenzen.


3. Bringen Sie die Halbgerade mit Hilfe des Cursorfeldes in die gewünschte Ausrichtung.
4. Drücken Sie **ENTER**.

Die Halbgerade erzeugen.




Einen Vektor erstellen

Das **Vector**-Tool erzeugt einen Vektor zwischen zwei Punkten. Ein Vektor ist eine durch Größe und Richtung definierte Strecke mit Anfangspunkt (erster Endpunkt) und Endpunkt (zweiter Endpunkt).

1. Drücken Sie **F2**, und wählen Sie 7:Vector.
2. Bewegen Sie den Cursor  zur gewünschten Stelle und drücken Sie **ENTER**, um den Anfangspunkt des Vektors zu erstellen.

Anfangspunkt erstellen.



Tip: Drücken Sie gleichzeitig mit dem Cursorfeld , um die Steigung auf 15-Grad-Inkrementen zu begrenzen.

3. Setzen Sie den Zeiger auf die Stelle, an der sich der Endpunkt befinden soll.
4. Drücken Sie **ENTER**.

Den Endpunkt erzeugen.



Geraden, Strecken, Halbgeraden und Vektoren erstellen (Fortsetzung)

Einen resultierenden Vektor erstellen

Hinweis: Die gewählten Vektoren müssen keinen gemeinsamen Anfangspunkt haben und können selbst bereits definierte Vektorsummen sein.

Das **Vector Sum**-Tool im **Construction**-Menü erzeugt einen resultierenden Vektor, der die Summe zweier gewählter Vektoren ist.

1. Erzeugen Sie wie in diesem Beispiel gezeigt zwei Vektoren.



2. Drücken Sie **F4**, und wählen Sie 7:Vector Sum.

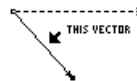
3. Bewegen Sie den Zeiger zum ersten Vektor, und wählen Sie den ersten Vektor aus.

Den ersten Vektor wählen.



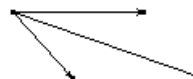
4. Bewegen Sie den Zeiger zum zweiten Vektor, und wählen Sie den zweiten Vektor aus.

Den zweiten Vektor wählen.



5. Wählen Sie den Ausgangspunkt für den resultierenden Vektor, und drücken Sie dann **ENTER**.

Einen Ausgangspunkt für die Vektorsumme wählen.



Kreise und Bögen erstellen


Das Symbolleistenmenü **Curves und Polygons** enthält die zum Erzeugen von Kreisen und Bögen notwendigen Tools. Das **Construction**-Menü enthält ebenfalls ein Tool zum Erzeugen von Kreisen.

Einen Kreis mit dem Circle-Tool erstellen

Das **Circle**-Tool im **Curves und Polygons**-Menü erzeugt einen durch Mittelpunkt und Kreisumfang definierten Kreis. Der Kreisumfang kann auch an einen Punkt gebunden (verknüpft) sein.

Sie können die Größe eines Kreises verändern, indem Sie dessen Umfang ziehen. Sie können den Kreis verschieben, indem Sie seinen Mittelpunkt ziehen.

1. Drücken Sie **[F3]**, und wählen Sie 1:Circle.

2. Setzen Sie den -Cursor an die gewünschte Stelle, und drücken Sie **[ENTER]** zum Erzeugen des Kreismittelpunkts. Durch Bewegen des Cursors wird der Kreis ausgedehnt.

Den Mittelpunkt erzeugen.



3. Den Radius legen Sie fest, indem Sie den Cursor weiterhin vom Mittelpunkt entfernen; drücken Sie dann **[ENTER]**, um den Kreis zu erzeugen.

Den Radius bestimmen und den Kreis erzeugen.



Tip: Zum Beschriften eines Kreises geben Sie bis zu fünf Zeichen ein, oder verwenden Sie das Label-Tool.

Einen Kreis mit dem Compass-Tool erstellen

Das **Compass**-Tool im **Construction**-Menü erzeugt einen Kreis, dessen Radius der Länge einer bestehenden Strecke oder dem Abstand zwischen zwei Punkten entspricht.

Sie können den Radius des Kreises ändern, indem Sie die Endpunkte der Strecke, welche den Radius bestimmt, ziehen. Sie können den Kreis bewegen, indem Sie dessen Mittelpunkt ziehen.

1. Erzeugen Sie eine Strecke oder zwei Punkte, um den Kreisradius zu definieren.



2. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie 8:Compass.

3. Setzen Sie den Zeiger auf die Strecke, und drücken Sie **[ENTER]**.

Wählen Sie eine Strecke.



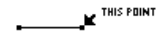
Kreise und Bögen erstellen (Fortsetzung)

Hinweis: Der Mittelpunkt kann an jeder Stelle der Ebene liegen.

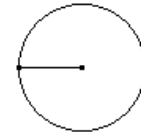
Hinweis: Die ersten beiden Punkte bestimmen den Radius, der dritte ist der Kreismittelpunkt.

4. Setzen Sie den Zeiger auf einen Endpunkt der Strecke, und drücken Sie **[ENTER]** zum Erstellen des Kreises.
5. (Optional) Führen Sie dieselben Grundschritte für die Erstellung eines Zirkelkreises durch. Wählen Sie drei Punkte zur Ausführung der Konstruktion.

Einen Mittelpunkt wählen.



Den Kreis erzeugen.



Einen Bogen erstellen

Das **Arc**-Tool erzeugt einen durch zwei Endpunkte und einen Krümmungspunkt, der die Bogenkrümmung bestimmt, definierten Bogen.

1. Drücken Sie **[F3]**, und wählen Sie 2:Arc.
2. Setzen Sie den (☞)-Cursor an die gewünschte Stelle, und drücken Sie **[ENTER]** zum Erstellen des ersten Endpunkts des Bogens.
3. Entfernen Sie den Zeiger vom Ausgangspunkt.
4. Drücken Sie **[ENTER]**, und bewegen Sie dann den Cursor, um den Krümmungspunkt zu erzeugen.

Den Ausgangspunkt erzeugen.



Den Zeiger entfernen.



Den Krümmungspunkt erzeugen.



5. Entfernen Sie den Zeiger vom Krümmungspunkt, und drücken Sie dann **[ENTER]**, um den zweiten Endpunkt zu erzeugen.

Das Ende erzeugen.



Die Größe eines Bogens verändern

Sie können die Größe oder Krümmung eines Bogens ändern, indem Sie einen der drei definierten Punkte ziehen.

1. Setzen Sie den Cursor auf einen der drei den Bogen definierenden Punkte.
2. Halten Sie
TI-89: **[alpha]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: **[⊞]**
gedrückt, und drücken Sie gleichzeitig das Cursorfeld, um die Größe des Bogens zu ändern.

Einen Punkt ziehen, um die Größe des Bogens zu ändern.



Kreise und Bögen erstellen (Fortsetzung)

Einen Bogen verschieben

Sie können den Bogen bewegen, indem Sie ihn an einer von den definierenden Punkten entfernten Stelle greifen und an einen neuen Standort ziehen.

1. Setzen Sie den Cursor auf eine beliebige von den Punkten entfernte Stelle des Bogens.

Den Bogen wählen, bevor er gezogen wird.



2. Halten Sie
TI-89: α
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: \odot
gedrückt, und drücken Sie gleichzeitig das Cursorfeld, um den Bogen zu verschieben.

Dreiecke erstellen

Das Symbolleistenmenü **Curves und Polygons** enthält Tools zum Erstellen und Konstruieren von Dreiecken.

Ein Dreieck erstellen

Das **Triangle**-Tool erzeugt ein durch drei Punkte (Ecken) definiertes Dreieck.

- **Verändern:** Sie können ein Dreieck verändern, indem Sie eine seiner Ecken ziehen.
- **Verschieben:** Sie können ein Dreieck als Objekt bewegen, indem Sie es an einer von den Ecken entfernten Stelle greifen und an einen neuen Standort ziehen.
- **Einen Punkt verschieben:** Sie können einen auf dem Dreieck liegenden Punkt auf dem gesamten Umfang des Dreiecks entlangbewegen.

1. Drücken Sie **F3**, und wählen Sie 3:Triangle.

2. Setzen Sie den (☞)-Cursor an die gewünschte Stelle, und drücken Sie **ENTER** zum Erstellen der ersten Ecke.

Die erste Ecke erzeugen.



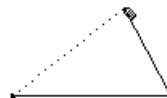
3. Entfernen Sie den Zeiger von der ersten Ecke, und drücken Sie **ENTER** zum Erzeugen der zweiten Ecke.

Die zweite Ecke erzeugen.



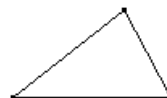
4. Setzen Sie den Zeiger an die Stelle für die letzte Ecke.

Die letzte Ecke platzieren.



5. Drücken Sie **ENTER**, um die letzte Ecke zu erzeugen und das Dreieck zu vervollständigen.

Das Dreieck erzeugen.



Hinweis: Sie können die Steigung der Dreieckseiten auf 15-Grad-Inkrememente begrenzen, indem Sie während der Konstruktion des Dreiecks **⇧** drücken.

Hinweis: Wenn Sie den Cursor bewegen, wird eine Kontur der dritten Seite angezeigt.

Polygone erstellen

Das Symbolleistenmenü **Curves und Polygons** enthält Tools zum Erstellen von Vielecken in der Geometrie-Anwendung.

Ein Polygon erstellen

Tip: Sie können die Steigung der Vieleckseiten auf 15-Grad-Inkremente begrenzen, indem Sie während der Konstruktion des Vielecks **F1** drücken.

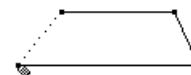
Das Tool **Polygon** konstruiert ein Polygon beliebiger Form mit n Seiten, das durch n Punkte (Ecken) definiert ist, wobei n größer als zwei ist.

1. Drücken Sie **F3**, und wählen Sie 4:Polygon.
2. Setzen Sie den **(M)**-Cursor an die gewünschte Stelle.
3. Drücken Sie **ENTER**, um die erste Ecke zu erstellen, und drücken Sie dann das Cursorfeld zur Erzeugung der ersten Seite.
4. Drücken Sie **ENTER**, und bewegen Sie dann den Zeiger, um alle übrigen Ecken zu erstellen.
5. So wird die Konstruktion eines Polygons abgeschlossen:
 - Bewegen Sie den Zeiger zum Ausgangspunkt hin, bis die Meldung "THIS POINT" erscheint, und drücken Sie dann **ENTER**. — oder —
 - Drücken Sie auf dem letzten Punkt eines Polygons erneut **ENTER**.

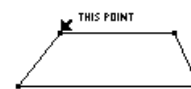
Die erste Ecke und die erste Seite erzeugen.



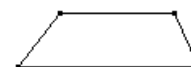
Weitere Ecken erzeugen.



Den Ausgangspunkt auswählen.




Das Polygon ist vollständig.

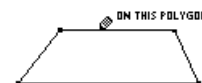


Einen Punkt auf einem Polygon plazieren und bewegen

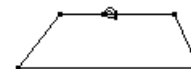
Sie können einen auf einem Polygon befindlichen Punkt auf dem gesamten Umfang des Polygons entlangbewegen.

1. Drücken Sie **F2**, und wählen Sie 1:Point.
2. Setzen Sie den **(M)**-Cursor auf den Umfang des Polygons, und drücken Sie **ENTER**.
3. Halten Sie **TI-89: alpha**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:  gedrückt, und drücken Sie gleichzeitig das Cursorfeld, um den Punkt auf dem Umfang des Polygons entlang zu bewegen.

Einen Punkt erzeugen.



Den Punkt greifen und bewegen.



Polygone erstellen (Fortsetzung)

Ein regelmäßiges Polygon erstellen

Hinweis: Wenn Sie ein regelmäßiges Polygon erstellt haben, können Sie einen auf dem Polygon platzierten Punkt entlang des gesamten Polygonumfangs bewegen. (Siehe vorige Seite.)

Hinweis: Das Polygon kann mindestens 3, höchstens 17 Seiten haben. Wenn Sie mehr als 17 Seiten nehmen oder 180 Grad vom ursprünglichen Scheitelpunkt und dem Mittelpunkt abweichen, wird das konvexe Polygon zu einem sternförmigen Polygon, und im Mittelpunkt erscheint eine Bruchzahl.

Hinweis: Mindestwert ist $5/2$, Höchstwert $17/3$. Der Zähler gibt die Seitenzahl an, der Nenner gibt an, wie oft der Stern gekreuzt wird.

Das Tool **Regular Polygon** konstruiert ein regelmäßiges konvexes oder sternförmiges Polygon, das durch einen Mittelpunkt und n Seiten definiert ist.

Zum Erstellen einer der oben genannten Polygonarten befolgen Sie Schritt 1-3 und anschließend den betreffenden Schritt 4, je nach Polygonart, die Sie erstellen möchten.

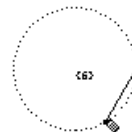
1. Drücken Sie **[F3]**, und wählen Sie 5:Regular Polygon.
2. Setzen Sie den (☞)-Cursor auf die gewünschte Stelle.
3. Drücken Sie **[ENTER]**, um den Mittelpunkt zu erstellen. Drücken Sie das Cursorfeld, um den Radius zu vergrößern und anschließend **[ENTER]**.

Die Anzahl der Seiten erscheint im Mittelpunkt. (Vorgabe = 6.)

Den Mittelpunkt erstellen.



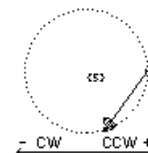
Den Radius bestimmen.



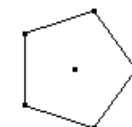
So erstellen Sie ein regelmäßiges *konvexes* Polygon:

4. Bewegen Sie den Zeiger *im Uhrzeigersinn* von seiner aktuellen Position weg, um die Seitenzahl zu verringern (-), oder *gegen den Uhrzeigersinn*, um die Anzahl der Seiten zu erhöhen (+).

Die Seitenanzahl bestimmen.



Fertiges Polygon.

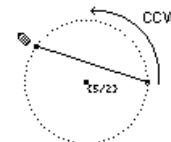


5. Drücken Sie **[ENTER]**, um das konvexe Polygon fertigzustellen.

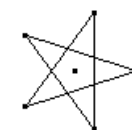
So erstellen Sie ein regelmäßiges *sternförmiges* Polygon:

6. Bewegen Sie den Cursor *gegen den Uhrzeigersinn* von seiner aktuellen Position weg, bis ein Ausschnitt im Mittelpunkt erscheint. Bewegen Sie den Cursor solange weiter, bis die gewünschte Seitenanzahl erreicht ist.
7. Drücken Sie **[ENTER]**, um das sternförmige Polygon fertigzustellen.

Gegen den Uhrzeigersinn drehen.



Fertiges Polygon.



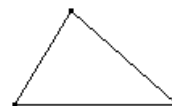
Senkrechte und parallele Linien konstruieren

Das Symbolleistenmenü **Construction** enthält Tools zum Konstruieren von Objekten, die mit anderen Objekten in Beziehung stehen, z.B. senkrechte und parallele Linien.

Eine senkrechte Linie konstruieren

Das Tool **Perpendicular Line** erzeugt eine durch einen Punkt laufende, senkrecht zu einem ausgewählten geradlinigen Objekt (Gerade, Strecke, Strahl, Vektor, Seite eines Polygons oder Achse) stehende Linie.

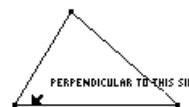
1. Erstellen Sie ein beliebiges lineares Objekt, wie beispielsweise das hier gezeigte Dreieck.



2. Drücken Sie **F4**, und wählen Sie 1:Perpendicular Line.

3. Bewegen Sie den Cursor an eine Seite oder ein Objekt, durch das die senkrechte Linie laufen soll. Nun drücken Sie **ENTER**.

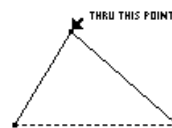
Ein lineares Objekt wählen.



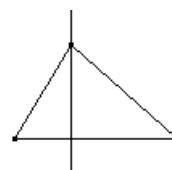
Hinweis: Die Reihenfolge von Schritt 3 und 4 kann auch umgedreht werden.

4. Bewegen Sie den Cursor an den Punkt, durch den die senkrechte Linie laufen soll. Drücken Sie dann **ENTER**.

Einen Punkt wählen.



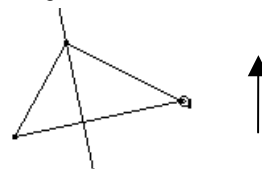
Eine abhängige senkrechte Linie wird gezeichnet.



Hinweis: Die senkrechte Linie verschieben Sie durch Ziehen des Punkts, durch welchen sie läuft, oder durch Ändern der Ausrichtung des Objekts, auf dem sie senkrecht steht.

5. Ziehen Sie eine der Dreieckspitzen, um die Lage des Dreiecks zu ändern.

Die Lage ändern.

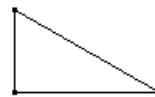


Senkrechte und parallele Linien konstruieren (Fortsetzung)

Eine parallele Linie erstellen

Das Tool **Parallel Line** erzeugt eine durch einen Punkt laufende, parallel zu einem ausgewählten geradlinigen Objekt (Gerade, Strecke, Strahl, Vektor, Seite eines Polygons oder Achse) stehende Linie.

1. Erstellen Sie ein beliebiges lineares Objekt, wie beispielsweise das hier gezeigte Dreieck.
2. Drücken Sie **F4**, und wählen Sie 2:Parallel Line.
3. Setzen Sie den Zeiger auf die Gerade, Strecke, den Strahl, Vektor oder die Polygonseite, die parallel zur konstruierten Linie stehen soll, und drücken Sie dann **ENTER**.



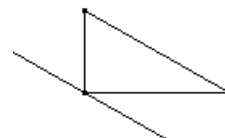
Ein lineares Objekt wählen.



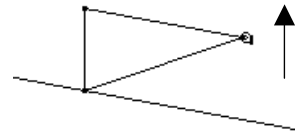
Einen Punkt wählen.



Eine abhängige Parallele wird gezeichnet.



Die Lage ändern.



Hinweis: Die Reihenfolge von Schritt 3 und 4 kann auch umgedreht werden.

Hinweis: Die parallele Linie verschieben Sie durch Ziehen des Punkts, durch den sie läuft, oder durch Ändern der Ausrichtung des Objekts, zu dem es parallel steht.

4. Bewegen Sie den Cursor an einen Punkt, durch den die parallele Linie laufen soll, und drücken Sie dann **ENTER**.
5. Ziehen Sie eine der Dreieckspitzen, um die Lage des Dreiecks zu ändern.

Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende erstellen

Das Symbolleistenmenü **Construction** enthält Tools zum Konstruieren von Objekten, wie Mittelsenkrechte und Winkelhalbierende, die in bezug zu anderen Objekten stehen.

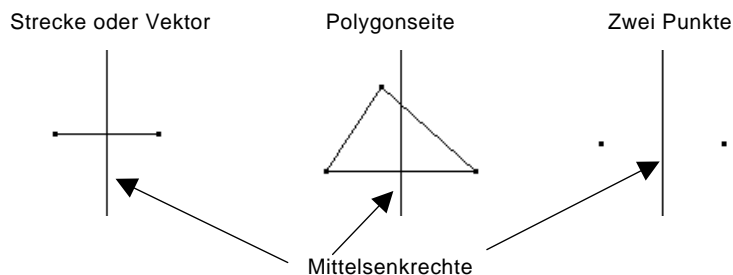
Eine Mittelsenkrechte erstellen

Das Tool **Perpendicular Bisector** erzeugt eine senkrecht auf einer Strecke, einem Vektor, einer Polygonseite oder zwischen zwei Punkten stehende Linie, die durch den Mittelpunkt des Objekts läuft.

Sie können die Mittelsenkrechte bewegen, indem Sie einen der Endpunkte, die das halbierte Liniensegment definieren, bewegen. Eine Mittelsenkrechte kann nur dann direkt parallel verschoben werden, wenn sie zwischen zwei Grundpunkten erzeugt wurde.

1. Erstellen Sie ein Objekt oder mehrere Objekte, wie beispielsweise die hier dargestellten.
2. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie 4:Perpendicular Bisector.
3. Setzen Sie den Zeiger auf eine der folgenden Stellen, und drücken Sie **[ENTER]**.

Hinweis: Bei zwei Punkten wählen Sie beide und drücken jedesmal **[ENTER]**.



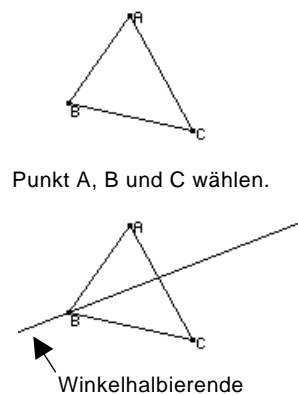
Eine Winkelhalbierende konstruieren

Das Tool **Angle Bisector** erzeugt eine Linie, die einen durch drei ausgewählte oder erstellte Punkte definierten Winkel halbiert. Der zweite Punkt bestimmt den *Scheitelpunkt* des Winkels, durch den die Gerade läuft.

1. Erstellen Sie ein beschriftetes Dreieck wie das in diesem Beispiel.
2. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie 5:Angle Bisector.
3. Wählen Sie drei Punkte zur Bestimmung des zu halbierenden Winkels. (Der zweite ausgewählte Punkt ist der Scheitelpunkt des Winkels.)

Tip: Die Winkelhalbierende kann durch Ziehen eines der drei winkelbestimmenden Punkte verändert werden.

Nach Auswahl des dritten Punkts wird die Winkelhalbierende gezeichnet.



Mittelpunkte erstellen

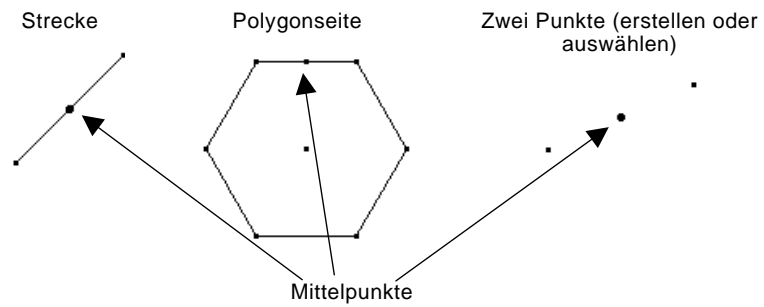
Das Symbolleistenmenü **Construction** enthält ein Tool zum Konstruieren des Mittelpunkts einer Strecke.

Einen Mittelpunkt erstellen

Das Tool **Midpoint** erzeugt im Mittelpunkt einer Strecke, eines Vektors, einer Polygonseite oder zwischen zwei Punkten einen Punkt.

1. Erstellen Sie ein Objekt oder mehrere Objekte, wie beispielsweise die hier dargestellten.
2. Drücken Sie **F4**, und wählen Sie 3:Midpoint.
3. Setzen Sie den Zeiger auf eine der folgenden Stellen, und drücken Sie **ENTER**.

Hinweis: Bei zwei Punkten wählen Sie beide und drücken jedesmal **ENTER**.



Messungen übertragen

Das Symbolleistenmenü **Construction** enthält ein Tool zum Übertragen von Messungen von einem Objekt auf ein anderes.

Zum Übertragen von Messungen

Das Tool **Measurement Transfer** erzeugt:

- aus dem Anfangspunkt einer Linie, Strecke eines Polygons oder einer Achse einen Punkt auf einem Strahl oder Vektor.
- einen Punkt in proportionaler Entfernung zu einem anderen Punkt.
- einen Punkt auf einem Kreis, der um eine äquivalente Bogenlänge von einem anderen Punkt auf dem Kreis entfernt ist.

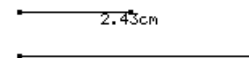
Der durch die Messungsübertragung erzeugte Punkt wird dynamisch aktualisiert. Für die übertragene Messungsgröße gilt die festgelegte Längeneinheit.

Hinweis: Siehe "Abstände und Längen eines Objekts messen" auf Seite 49 und "Zahlenwerte erzeugen und bearbeiten" auf Seite 68, um die in den Beispielen dieses Abschnitts dargestellten Zahlenwerte zu erzeugen.

Einen Messungsübertragungs-Punkt auf einer Halbgeraden erzeugen

Führen Sie folgende Schritte aus, um die Messung einer Strecke auf eine Halbgerade zu übertragen.

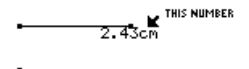
1. Konstruieren und messen Sie eine Strecke, und konstruieren Sie eine Halbgerade gemäß diesem Beispiel.



2. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie 9:Measurement Transfer.

3. Zeigen Sie auf eine beliebige Messung oder einen Zahlenwert, und drücken Sie **[ENTER]**, um den Wert auszuwählen.

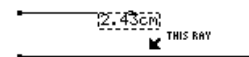
Einen Zahlenwert auswählen.



Hinweis: Wenn Sie einen Punkt wählen, erscheint eine gepunktete Linie. Setzen Sie die gepunktete Linie an die gewünschte Stelle, und drücken Sie **[ENTER]**.

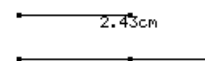
4. Wählen Sie eine Halbgerade, einen Vektor, ein Polygon, einen Punkt oder eine Achse, und drücken Sie **[ENTER]**, um die Messung auf das Objekt zu übertragen.

Eine Halbgerade wählen.



Es wird ein Punkt mit äquivalenter Entfernung zum Endpunkt der Halbgeraden erzeugt.

Die Messung übertragen.



Messungen übertragen (Fortsetzung)

Einen Messungs- übertragungs-Punkt auf einem Kreis erzeugen

Führen Sie folgende Schritte aus, um auf einem Kreis einen Punkt zu erzeugen, der um eine proportionale Bogenlänge von einem gewählten Punkt entfernt ist.

1. Erstellen Sie einen Kreis mit einem darauf befindlichen Punkt, und erzeugen Sie dann gemäß dem Beispiel einen Zahlenwert.

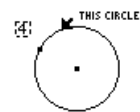


2. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie 9:Measurement Transfer.

3. Bewegen Sie den Cursor, und drücken Sie **[ENTER]**, um den Zahlenwert auszuwählen.



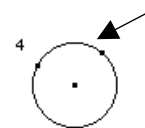
4. Bewegen Sie den Cursor, und drücken Sie **[ENTER]**, um den Kreis auszuwählen.



5. Setzen Sie den Cursor auf den bestehenden Punkt auf dem Kreis.



6. Drücken Sie **[ENTER]**, um auf dem Kreis einen Punkt zu erstellen, der um eine proportionale Bogenlänge vom Anfangspunkt entfernt ist.



Hinweis: Die Richtung des Abstandes oder der Bogenlänge ist bei positiven Werten gegen den Uhrzeigersinn und bei negativen Werten im Uhrzeigersinn. Die Richtung wird durch das Vorzeichen des gewählten Zahlenwerts bestimmt.

Einen geometrischen Ort erstellen

Das Symbolleistenmenü **Construction** enthält das Locus-Tool, mit welchem ein System mehrerer Punkte erstellt wird, während sich ein Punkt entlang einer Bahn bewegt.

Einen geometrischen Ort erstellen

Hinweis: Die Anzahl der bei Konstruktion des geometrischen Ortes errechneten Punkte wird im Dialogfeld Geometrie Format definiert.

Hinweis: Verändern Sie die den geometrischen Ort definierenden Objekte, dann wird dieser dynamisch neu berechnet.

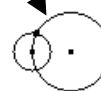
Das Tool **Locus** erzeugt eine Objektmenge, die durch die Bewegung eines Punkts entlang einer Bahn definiert wird. Eine Bahn ist jedes definierte Objekt, auf dem ein Punkt plaziert werden kann.

1. Konstruieren Sie wie dargestellt zwei Kreise.

Konstruieren und verbinden Sie zwei Kreise.



Dieser Punkt zeigt an, daß die beiden Kreise miteinander verbunden sind.



- Mittelpunkt und Umfang des kleinen Kreises *müssen* mit dem Umfang des großen Kreises *verbunden sein*.

2. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie A:Locus.

Das Objekt wählen



3. Wählen Sie den kleinen Kreis als Objekt, für welches der geometrische Ort erstellt werden soll.

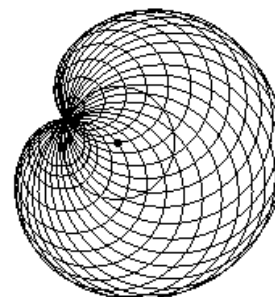
Einen Punkt auf der Bahn wählen



4. Wählen Sie den Mittelpunkt des kleinen Kreises als den auf einer Bahn liegenden Punkt.

Der geometrische Ort wird konstruiert.

Wenn Sie einen Punkt auf einer Bahn (Objekt) wählen, wird der geometrische Ort vollständig erzeugt und als definiertes Objekt betrachtet.



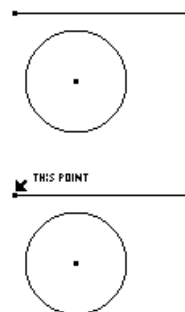
Punkte neu definieren

Das Symbolleistenmenü **Construction** enthält das Tool **Redefine Object** zum Ändern der Definition von Punkten.

Die Definition eines Objekts ändern

Das Tool **Redefine Object** ändert die aktuelle Definition eines Punkts. So können Sie einen Punkt in folgender Konstruktion neu definieren:

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel eine Strecke und einen Kreis.
2. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie **B:Redefine Object**.
3. Setzen Sie den Zeiger auf einen Punkt, und drücken Sie dann **[ENTER]**.



Ein Pop-up-Menü wird geöffnet, aus dem Sie eine Option zur Neudefinition des Punkts wählen können.

Den Endpunkt der Strecke wählen

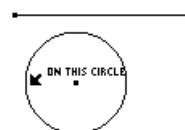


- Point – Definiert den Punkt als Grundpunkt am selben Ort.
- Point on Object – Definiert den Punkt als Punkt auf einem Objekt.
- Intersection Point – Definiert den Punkt als Schnittpunkt zweier Objekte.
- Transfer to another point – Überträgt den Punkt an einen anderen bestehenden Punkt.

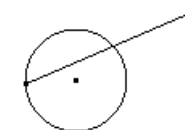
4. Wählen Sie **2:Point on Object**.
5. Setzen Sie den Zeiger auf ein mit der gewählten Option zu vereinbarendes Objekt, und drücken Sie **[ENTER]**.

Der Punkt wird neu definiert.

Einen Punkt auf dem Kreis wählen.



Die Strecke wird mit dem Kreis verbunden.



Hinweis: Bei der Neudefinition müssen Zirkelschlüsse vermieden werden. Ein Zirkelschluß wäre es, einen Punkt, der ein Objekt definiert, als Punkt auf diesem Objekt neu zu definieren. Beispiel: Der Mittelpunkt eines Kreises kann nicht als Punkt auf diesem Kreis definiert werden.

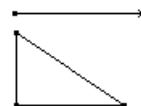
Objekte übertragen

Das Symbolleistenmenü **Transformations** enthält ein Tool, mit welchem geometrische Objekte übertragen (kopiert und verschoben) werden können.

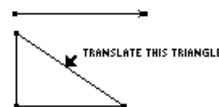
Ein Objekt übertragen

Das Tool **Translation** erzeugt das Abbild eines durch einen bestimmten zuvor definierten Vektor übertragenen Objekts.

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel einen Vektor und ein Dreieck.
2. Drücken Sie **F5**, und wählen Sie 1:Translation.
3. Wählen Sie das zu übertragende Objekt.

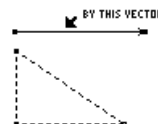


Das zu übertragende Objekt wählen.



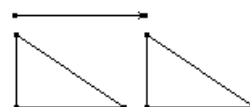
4. Wählen Sie den Vektor, der die Übertragungsrichtung und -entfernung bestimmt.

Den Übertragungsvektor wählen.



Das Abbild des "Urbildes" wird an den gewählten Ort übertragen. Das Urbild verbleibt an seinem ursprünglichen Ort.

Das Abbild wird übertragen.



Urbild

übertragenes
Abbild

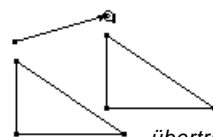
Ein übertragenes Abbild verändern

Hinweis: Da es sich bei einem übertragenen Abbild um ein abhängiges Objekt handelt, können Sie es nicht direkt verändern.

Sie können ein übertragenes Abbild verändern, indem Sie die Vektorspitze verschieben.

- Greifen Sie die Vektorspitze, und ziehen Sie sie.
—oder—
- Greifen und ziehen Sie den Anfangspunkt des Vektors, um die Übertragungsgröße zu ändern.

Die Vektorspitze neu positionieren.



Urbild

übertragenes
s Abbild

Das übertragene Abbild ändert sich gemäß der Veränderung des Vektors.

Objekte drehen und vergrößern

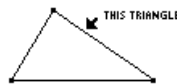
Das Symbolleistenmenü **Pointer** enthält Tools zum Freihanddrehen und -vergrößern von Objekten. Das Symbolleistenmenü **Transformations** enthält Tools zum Drehen und Vergrößern von Objekten unter Verwendung von spezifischen Werten für die Erstellung übertragener Abbilder.

Freihanddrehen von Objekten

Das Tool **Rotate** im **Pointer**-Menü dreht ein Objekt um dessen geometrische Mitte oder um einen definierten Punkt.

So drehen Sie ein Objekt um dessen geometrische Mitte:

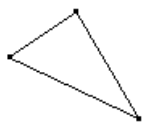
1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck.
2. Drücken Sie **[F1]**, und wählen Sie 2:Rotate.
3. Zeigen Sie auf das Objekt (keinen Punkt), und ziehen Sie in die Richtung, in der sich das Objekt drehen soll.



Das Objekt um seine geometrische Mitte ziehen.



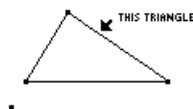
Die Drehung vervollständigen.



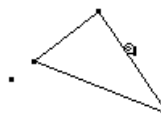
So drehen Sie ein Objekt um einen definierten Punkt:

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck und einen Punkt.
2. Drücken Sie **[F1]**, und wählen Sie 2:Rotate.
3. Wählen Sie den Drehpunkt. Der Punkt blinkt.
4. Zeigen Sie auf das Objekt, und ziehen Sie in die Richtung, in welche sich das Objekt drehen soll.

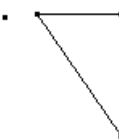
Den Drehpunkt wählen und das zu drehende Objekt greifen.




Das Objekt um den Punkt ziehen.



Die Drehung vervollständigen.



Tip: Halten Sie **TI-89:** **[alpha]**
TI-92 Plus /
Voyage™ 200 PLT: 
gedrückt, während Sie das Cursorfeld drücken.

Hinweis: Setzen Sie den Cursor auf eine freie Stelle, und drücken Sie **[ENTER]**, um die Auswahl des Drehpunkts aufzuheben.

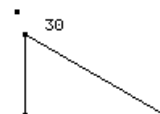
Objekte drehen und vergrößern (Fortsetzung)

Objekte um einen vorgegebenen Winkelwert drehen

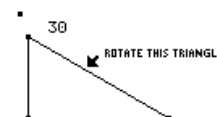
Das Tool **Rotation** im Symbolleistenmenü **Transformations** überträgt und dreht ein Objekt bezüglich eines Punkts unter Berücksichtigung eines vorgegebenen Winkelwertes.

Hinweis: Siehe "Abstände und Längen eines Objekts messen" auf Seite 49 und "Zahlenwerte erzeugen und bearbeiten" auf Seite 68, um die in den Beispielen dieses Abschnitts dargestellten Zahlenwerte zu erzeugen.

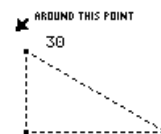
1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck, einen Punkt und einen Zahlenwert.
2. Drücken Sie **[F5]**, und wählen Sie 2:Rotation.
3. Wählen Sie das zu drehende Objekt.



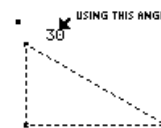
Das zu drehende Objekt wählen.



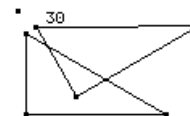
Den Drehpunkt wählen.



Den Winkelwert wählen.



Das gedrehte Abbild wird erzeugt.



Hinweis: Der Winkelwert kann, unabhängig von der zugeteilten Einheit, eine beliebige Messung oder ein Zahlenwert sein. Bei der Drehung wird angenommen, daß die Einheit des Werts Grad oder Rad und verträglich mit der Angle-Einstellung im Dialogfeld Geometrie Format ist. Positive Werte = Linksdrehung. Negative Werte = Rechtsdrehung.

4. Wählen Sie den Drehpunkt.

5. Wählen Sie den Winkelwert für die Drehung.

Das gedrehte Abbild wird erzeugt. Das Ausgangsobjekt wird weiterhin an seinem ursprünglichen Ort angezeigt.

Ein gedrehtes Abbild verändern

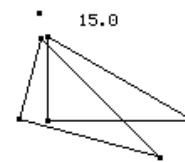
Sie können ein gedrehtes Abbild verändern, indem Sie die Zahl zur Bestimmung des Drehwinkels ändern, den Drehpunkt bewegen oder das Ausgangsobjekt verändern.

Objekte drehen und vergrößern (Fortsetzung)

Hinweis: Da es sich bei dem gedrehten Abbild um ein abhängiges Objekt handelt, kann es nicht direkt verändert werden.

1. Wählen Sie die Zahl, drücken Sie **TI-89:** [2nd][F7]
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F7] und wählen Sie 6:Numerical Edit.
2. Geben Sie für die Zahl einen anderen Wert ein, und drücken Sie [ENTER].
Das gedrehte Abbild bewegt sich entsprechend dem die Drehung definierenden Zahlenwert.

Das gedrehte Abbild wird verändert.



Freihanddehnen von Objekten (zentrische Streckung)

Das Tool **Dilate** im **Pointer**-Menü vergrößert oder verkleinert ein Objekt bezüglich seiner geometrischen Mitte oder eines definierten Punkts.

So strecken Sie ein Objekt bezüglich seiner geometrischen Mitte:

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck.
2. Drücken Sie [F1], und wählen Sie 3:Dilate.
3. Zeigen Sie auf das Objekt (keinen Punkt), und ziehen Sie, um das Objekt bezüglich seiner geometrischen Mitte zu strecken.
4. Ziehen Sie das Objekt zum Vergrößern von dessen Mitte weg und zum Verkleinern zur Mitte hin.

Das Objekt ziehen.



Die Streckung vervollständigen.

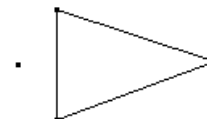


Tip: Halten Sie **TI-89:** [alpha]
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [alpha] gedrückt, während Sie das Cursorfeld drücken.

So strecken Sie ein Objekt bezüglich eines definierten Punkts:

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck und einen Punkt.
2. Drücken Sie [F1], und wählen Sie 3:Dilate.
3. Wählen Sie das Streckzentrum. Der Punkt blinkt.
4. Zeigen Sie auf das Objekt, und ziehen Sie, um das Objekt bezüglich des Streckzentrums zu dehnen.

Einen Streckungspunkt wählen.



Das Objekt ziehen.



Objekte drehen und vergrößern (Fortsetzung)

Hinweis: Wird ein Objekt durch das Streckzentrum gezogen, bewirkt dies eine negative Streckung. Der Cursor muß das Streckzentrum durchlaufen.

- Ziehen Sie das Objekt zum Vergrößern von seiner Mitte weg und zum Verkleinern zur Mitte hin.

Die Streckung vervollständigen



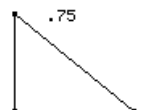
Objekte unter Verwendung eines vorgegebenen Faktors strecken

Hinweis: Negative Zahlenwerte führen zu einer negativen Streckung.

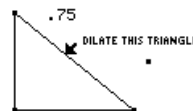
Das Tool **Dilation** im **Transformations**-Menü überträgt und streckt ein Objekt bezüglich eines vorgegebenen Punkts unter Verwendung eines vorgegebenen Faktors.

Hinweis: Siehe "Zahlenwerte erzeugen und bearbeiten" auf Seite 68, um die Zahlenwerte in den untenstehenden Beispielen zu erzeugen.

- Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck, einen Punkt und einen Zahlenwert.
- Drücken Sie **[F5]**, und wählen Sie 3:Dilation.



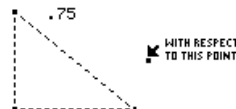
- Wählen Sie das zu streckende Objekt. Das zu streckende Objekt wählen.



Hinweis: Der Faktor kann, unabhängig von der zugewiesenen Einheit, eine beliebige Messung oder ein Zahlenwert sein. Bei der Streckung wird angenommen, daß der gewählte Wert keine definierte Einheit hat.

- Wählen Sie das Streckzentrum.

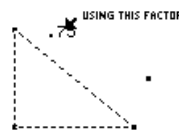
Das Streckzentrum wählen.



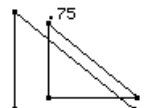
- Wählen Sie den Streckfaktor.

Das Abbild wird erzeugt. Das Ausgangsobjekt wird weiterhin in seiner ursprünglichen Position angezeigt.

Den Streckfaktor wählen.



Das Abbild wird erzeugt.



Objekte drehen und vergrößern (Fortsetzung)

Ein Abbild verändern

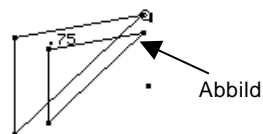
Hinweis: Da es sich beim Abbild um ein abhängiges Objekt handelt, kann es nicht direkt verändert werden.

Sie können ein Abbild verändern, indem Sie die den Streckfaktor bestimmende Zahl ändern, das Streckzentrum bewegen oder das Ausgangsobjekt verändern.

1. Greifen und ziehen Sie eine Ecke des Ausgangsobjekts.

Das Abbild bewegt sich entsprechend den Änderungen am Ausgangsobjekt.

Das gestreckte Objekt wird verändert.



Freihanddrehen und -strecken von Objekten

Das Tool **Rotate & Dilate** im **Pointer**-Menü dreht und streckt ein gewähltes Objekt bezüglich seiner geometrischen Mitte oder eines definierten Punkts.

So drehen und strecken Sie ein Objekt bezüglich seiner geometrischen Mitte:

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck.
2. Drücken Sie **[F1]**, und wählen Sie 4:Rotate & Dilate.



Tip: Ziehen Sie das Objekt zum Vergrößern von seiner Mitte weg und zum Verkleinern zur Mitte hin. Ziehen Sie das Objekt in Kreisrichtung, um es zu drehen.

3. Zeigen Sie auf das Objekt, und ziehen Sie, um es zu drehen oder zu strecken.

Das Objekt geradlinig oder in Kreisrichtung ziehen.

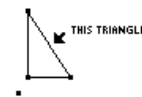


Die Drehung und Streckung vervollständigen.



So können Sie ein Objekt bezüglich eines definierten Punkts drehen und strecken:

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck und einen Punkt.
2. Drücken Sie **[F1]**, und wählen Sie 4:Rotate & Dilate.
3. Wählen Sie Dreh- und Streckungszentrum. Der Punkt blinkt.



Objekte drehen und vergrößern (Fortsetzung)

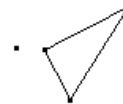
Tip: Ziehen Sie das Objekt zum Vergrößern und Drehen vom definierten Punkt weg und zum Verkleinern und Drehen zu diesem Punkt hin.

4. Zeigen Sie auf das Objekt, und ziehen Sie, um es bezüglich des Punkts zu drehen und strecken.

Das Objekt geradlinig oder in Kreisrichtung ziehen.



Die Drehung und Streckung vervollständigen



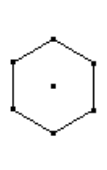
Spiegelbilder und inverse Objekte erzeugen

Das Symbolleistenmenü **Transformations** enthält Tools für die Abbildungsgeometrie, mit welchen Objekte gespiegelt und invers dargestellt werden können.

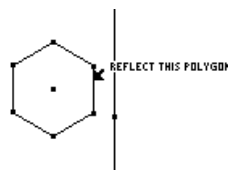
Ein Spiegelbild erzeugen

Das Tool **Reflection** erzeugt durch Spiegelung an einer Geraden, einer Strecke, einer Halbgeraden, einem Vektor, einer Achse oder einer Polygonseite das Abbild eines Objekts.

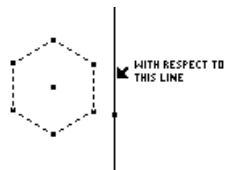
1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Polygon und eine Gerade.
2. Drücken Sie **[F5]**, und wählen Sie 4:Reflection.
3. Wählen Sie das zu spiegelnde Objekt.



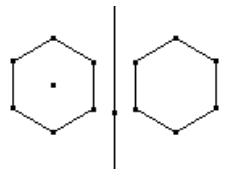
Das zu spiegelnde Objekt wählen.



Das lineare Objekt wählen.



Das Spiegelbild des Objekts wird erzeugt.



4. Wählen Sie die Gerade, Strecke, Achse, Polygonseite, die Halbgerade oder Vektor als Bezug für die Spiegelung des Objekts.

Ein Spiegelbild verändern

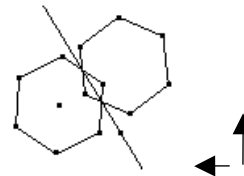
Hinweis: Da es sich beim Spiegelbild um ein abhängiges Objekt handelt, kann es nicht direkt verändert werden.

Sie können ein Spiegelbild verändern, indem Sie das Ausgangsobjekt oder die Spiegelungslinie verändern.

1. Wählen, verschieben und drehen Sie die Linie.

Das Spiegelbild wird verändert.

Das Spiegelbild bewegt sich entsprechend den Änderungen an der Linie.

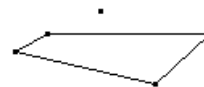


Spiegelbilder und inverse Objekte erzeugen (Fortsetzung)

Eine Punktspiegelung erzeugen

Das Tool **Symmetry** erzeugt das punktsymmetrische Spiegelbild eines Objekts.

1. Erstellen Sie ein Polygon und einen Punkt wie im Beispiel dargestellt.
2. Drücken Sie **F5** und wählen Sie 5:Symmetry aus
3. Wählen Sie für das Objekt eine Drehung um 180 Grad aus.



Das zu spiegelnde Objekt wählen.

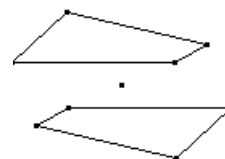


4. Wählen Sie das Symmetriezentrum.

Einen Punkt wählen.



Das symmetrische Spiegelbild wird erzeugt.



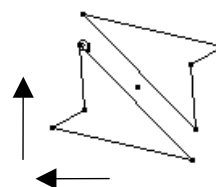
Eine Punktspiegelung verändern

Hinweis: Da es sich bei einer Punktspiegelung um ein abhängiges Objekt handelt, kann sie nicht direkt verändert werden.

Sie können ein punktsymmetrisch erstelltes Abbild verändern, indem Sie das Ausgangsobjekt verändern oder das Symmetriezentrum verschieben.

1. Greifen und ziehen Sie einen Eckpunkt des Ausgangsobjekts. (Oberer rechter Eckpunkt des Ausgangsobjekts in Schritt 1.)
Die Punktspiegelung wird entsprechend den Änderungen am Ausgangsobjekt verändert.

Die Punktspiegelung wird verändert.



Spiegelbilder und inverse Objekte erzeugen (Fortsetzung)

Einen inversen Punkt erzeugen

Das Tool **Inverse** erzeugt einen inversen Punkt bezüglich eines Kreises und eines Punkts gemäß der Gleichung $OM \cdot OM' = r^2$

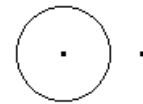
für die gilt:

- M und M' sind Punkte auf einer Halbgeraden mit Endpunkt O.
- O = Kreismitte.
- M = gewählter Punkt.
- M' = inverser Punkt.
- r = Radius des gewählten Kreises.

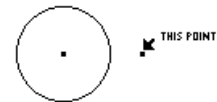
Mit zunehmender Annäherung des gewählten Punkts an den Mittelpunkt nähert sich der inverse Punkt einem Punkt im Unendlichen. Wird M als Punkt auf einer Geraden definiert, dann konstruiert der geometrische Ort von M' einen Kreis, der durch die Mitte des Ausgangskreises läuft.

Liegt der Ursprung innerhalb des Kreises, dann wird der inverse Punkt außerhalb konstruiert und umgekehrt. Der inverse Punkt liegt auf einem Strahl, dessen Endpunkt der Mittelpunkt ist.

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel einen Kreis und einen Punkt.
2. Drücken Sie **[F5]**, und wählen Sie 6:Inverse.
3. Wählen Sie den Punkt als Ursprung.



Einen Punkt wählen.

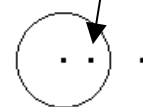


4. Wählen Sie den Kreis.

Einen Kreis wählen.



Ein inverser Punkt wird erzeugt.



Einen inversen Punkt verändern

Hinweis: Da es sich bei einem inversen Punkt um ein abhängiges Objekt handelt, kann er nicht direkt verändert werden.

Sie können einen inversen Punkt verändern, indem Sie den Punkt ziehen oder den ihn definierenden Kreis verändern.

1. Greifen und ziehen Sie den Ausgangspunkt.

Der inverse Punkt innerhalb des Kreises bewegt sich entsprechend der Verschiebung des Ursprungs.

Der inverse Punkt wird verändert.



Objekte messen

Das Symbolleistenmenü **Measurement** enthält Tools für die Meßfunktionen in der Geometrie-Anwendung. Mit diesen können Sie unterschiedliche Messungen und Berechnungen bei Konstruktionen durchführen.

Wie Objekte gemessen werden

Für alle in diesem Abschnitt beschriebenen Messungen gilt:

- Sie können einen Kommentar zur Beschreibung eingeben, indem Sie gleich nach Erstellen der Messung Ihren Text eingeben oder indem Sie das Tool **Comment** im Symbolleistenmenü **Display** verwenden.
- Sie können die Lage eines Meßergebnisses durch Ziehen an eine andere Stelle verändern.

Abstand und Länge eines Objekts messen

Das Tool **Distance & Length** mißt Länge, Bogenlänge, Umfang, Kreisumfang, Radius oder die Entfernung zwischen zwei Punkten.

1. Erstellen Sie gemäß dem Beispiel eine Strecke.



2. Drücken Sie

TI-89: [2nd][F6]

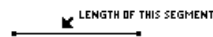
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F6]

und wählen Sie 1:Distance & Length.

3. Zum Messen von:

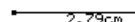
Ein Objekt wählen.

- Länge, Umfang oder Kreisumfang – Wählen Sie eine Strecke, einen Bogen, ein Polygon oder einen Kreis.



Das Ergebnis wird angezeigt.

- Abstand – Wählen Sie zwei Punkte.

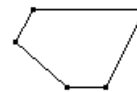


- Radius – Wählen Sie den Mittelpunkt und dann die Kreislinie.

Die Fläche eines geschlossenen Objekts messen

Das Tool **Area** mißt die Fläche eines gewählten Polygons oder Kreises.

1. Erstellen Sie ein Polygon oder einen Kreis.



2. Drücken Sie

TI-89: [2nd][F6]

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F6]

und wählen Sie 2:Area.

Objekte messen (Fortsetzung)

3. Wählen Sie ein Polygon oder einen Kreis, dessen Fläche gemessen werden soll. Drücken Sie dann **ENTER**.

Ein Objekt wählen.



Das Ergebnis wird angezeigt.



Einen Winkel messen

Das Tool **Angle** misst einen durch drei gewählte Punkte oder eine Winkelmarke definierten Winkel. Der zweite gewählte Punkt ist der Scheitelpunkt des Winkels. Das Ergebnis wird entsprechend der Angle-Optionseinstellung im Dialogfeld **Geometrie Format** in Grad oder Rad angegeben.

1. Erstellen Sie zwei Strecken mit einem gemeinsamen Punkt oder ein beliebiges Polygon.
2. Drücken Sie
TI-89: **[2nd][F6]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: **[F6]**
und wählen Sie 3:Angle.



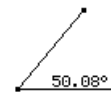
Tip: Wird am Winkel eine Winkelmarke angezeigt, wählen Sie zum Messen des Winkels diese Marke.

3. Wählen Sie drei Punkte zur Bestimmung des Winkels. Der zweite gewählte Punkt ist der Scheitelpunkt.

Drei Punkte wählen.



Das Ergebnis wird angezeigt.



Die Steigung eines linearen Objekts messen

Das Tool **Slope** misst die Steigung einer gewählten Strecke, Geraden, eines Strahls oder Vektors.

1. Erstellen Sie ein beliebiges lineares Objekt.
2. Drücken Sie
TI-89: **[2nd][F6]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: **[F6]**
und wählen Sie 4:Slope.



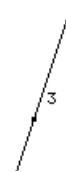
Objekte messen (Fortsetzung)

3. Wählen Sie die zu messende Strecke, Gerade, bzw. den Strahl oder Vektor.

Ein Objekt wählen.



Das Ergebnis wird angezeigt.



Gleichungen und Koordinaten bestimmen

Das Symbolleistenmenü **Measurement** enthält das Tool **Equation & Coordinates**, mit dem Gleichungen und Koordinaten von Geraden, Kreisen und Punkten erzeugt und dargestellt werden.

Das Tool für Gleichungen und Koordinaten

Die Gleichung und Koordinaten eines Punkts oder einer Geraden ermitteln

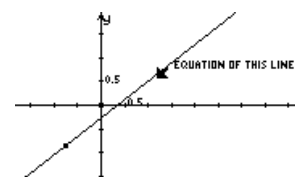
Das Tool **Equation & Coordinates** stellt die Gleichung einer Geraden, eines Kreises oder der Koordinaten eines Punkts unter Berücksichtigung des vorgegebenen Koordinatensystems dar. Die Gleichung oder die Koordinaten werden aktualisiert, sobald das Objekt geändert oder verschoben wird.

1. (Optional) Zur Anzeige der x- und y-Achsen drücken Sie

TI-89: $\boxed{2nd}\boxed{F8}$

TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: $\boxed{F8}$

und wählen 9:Format; anschließend wählen Sie in der Coordinate Axes-Option 2:RECTANGULAR.



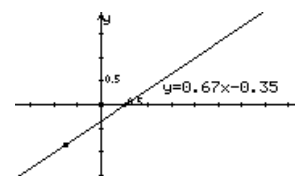
Das Ergebnis wird angezeigt.

2. Drücken Sie

TI-89: $\boxed{2nd}\boxed{F6}$

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: $\boxed{F6}$

und wählen Sie 5:Equation & Coordinates.



3. Wählen Sie den Punkt oder die Gerade, deren Koordinaten oder Gleichung gesucht wird.

Die Gleichung und Koordinaten eines Kreises ermitteln

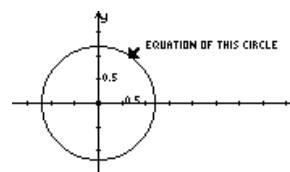
Das Tool **Equation & Coordinates** stellt die Gleichung eines Kreises unter Berücksichtigung des vorgegebenen Koordinatensystems dar. Die Gleichung oder die Koordinaten werden aktualisiert, sobald das Objekt geändert oder verschoben wird.

1. (Optional) Zur Anzeige der x- und y-Achsen drücken Sie

TI-89: $\boxed{2nd}\boxed{F8}$

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:

$\boxed{F8}$ und wählen 9:Format; anschließend wählen Sie in der Coordinate Axes-Option 2:RECTANGULAR.



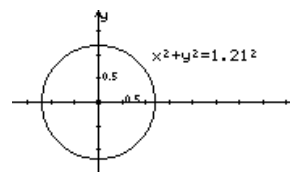
Das Ergebnis wird angezeigt.

2. Drücken Sie

TI-89: $\boxed{2nd}\boxed{F6}$

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:

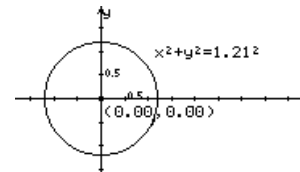
$\boxed{F6}$ und wählen Sie 5:Equation & Coordinates.



Gleichungen und Koordinaten bestimmen (Fortsetzung)

3. Wählen Sie den Kreis, dessen Gleichung gesucht wird.
4. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises, um die Koordinaten des Punkts zu finden.

Einen Punkt wählen, um dessen Koordinaten anzuzeigen.



Berechnungen durchführen

Das Symbolleistenmenü **Measurement** enthält das Tool **Calculate**, mit dem Sie an Ihren Konstruktionen Messungsberechnungen durchführen können.

Berechnungen an konstruierten Objekten durchführen

Hinweis: Das Ergebnis einer Berechnung wird nur angezeigt, wenn es eine einzelne Gleitkommazahl ist.

Hinweis: Die jedem Wert zugeteilten Zeichen werden vom Zeichenfenster kopiert und bedeuten, daß der Wert eine Variable ist. Die Zeichen sind eine interne Darstellung von Variablen und haben keinen Einfluß auf andere Variablen auf Systemebene mit demselben Namen. In einer Rechnung können bis zu 10 Variablen vorkommen.

Hinweis: Sie können eine Berechnung wieder abrufen, indem Sie das Ergebnis wählen und **[2nd] [ENTER]** drücken.

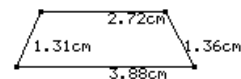
Das Tool **Calculate** öffnet nahe des unteren Bildschirmrands eine Berechnungs-Eingabezeile. Die Eingabezeile stellt das Interface für die Eingabe mathematischer Terme mit geometrischen Objekten dar. Mit diesem Tool können Sie:

- Berechnungen an konstruierten Objekten durchführen.
- auf verschiedene Funktionen des TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT zugreifen.

Für die Durchführung von Berechnungen unter Verwendung von Messungen, Zahlenwerten, Berechnungsergebnissen und numerischen Eingaben über die Tastatur sind untenstehende Schritte zu befolgen.

1. Erzeugen Sie ein Polygon, und messen Sie dann den Abstand zwischen allen Punkten (siehe Seite 49).

Ein Objekt konstruieren und messen.



2. Drücken Sie **TI-89:** **[2nd][F6]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: **[F6]** und wählen Sie 6:Calculate, um den Umfang zu berechnen.

3. Drücken Sie **[◂]**, um die erste Messung zu wählen, und drücken Sie dann **[ENTER]**.

Variablen zuweisen.



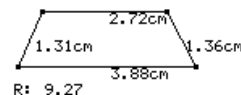
4. Drücken Sie **[+]**.
5. Drücken Sie nötigenfalls **[◂]**, um die zweite, dritte und vierte Messung zu wählen, und drücken Sie jedesmal **[ENTER]**. (Drücken Sie vor jeder Variablen **[+]**.)

a+b+c+d

6. Drücken Sie **[ENTER]**, wobei sich der Cursor in der Eingabezeile befinden muß.

Die Berechnung durchführen.

Die Summe wird errechnet und hinter dem R: angezeigt.

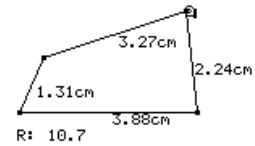


Berechnungen durchführen (Fortsetzung)

7. Möchten sie interaktive Berechnungen beobachten, dann greifen Sie einen Eckpunkt des Polygons und ziehen ihn an eine andere Stelle.

Beobachten Sie, wie sich das Ergebnis (R:) mit der Veränderung des Objekts ändert.

Interaktive Berechnungen beobachten.



Daten sammeln

Das Symbolleistenmenü **Measurement** enthält das Tool **Collect Data**, mit welchem Daten Ihrer Konstruktionen definiert und im Daten/Matrix-Editor für spätere Nutzung in Listen gespeichert werden können.

Daten eines Objekts in einer Tabelle sammeln

Das Tool **Collect Data** sammelt gewählte Messungen, Berechnungen und Zahlenwerte in der Variablen sysData. Sie können bis zu 10 Meßdaten gleichzeitig sammeln.

1. Konstruieren Sie ein Objekt, und messen Sie es dann.

Konstruieren und messen.

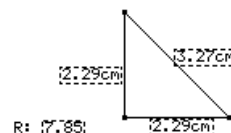


Messen Sie beispielsweise die Seiten eines Dreiecks, und berechnen Sie dessen Umfang.

2. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F6]
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F6]
 und wählen Sie 7:Collect Data, wählen Sie dann 2:Define Entry.

3. Wählen Sie zur Definition der zu sammelnden Daten jeden Meß- und errechneten Wert.

Die zu sammelnden Daten definieren.



Die Daten werden in der Reihenfolge, wie sie gewählt wurden, im Daten/Matrix-Editor erscheinen.

4. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F6]
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F6] und wählen Sie 7:Collect Data, wählen Sie dann 1:Store Data.
 — oder —
 Drücken Sie [D].

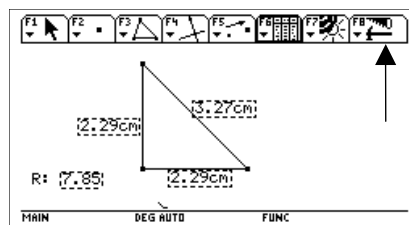
Die Liste anzeigen.

	N1	N2	N3	R
	c1	c2	c3	c4
1	3.2679	2.2933	2.2930	7.8543
2				
3				
4				
5				

(Hinweis: Wenn vorhanden, werden auch Beschriftungen in die Tabelle kopiert.)

Tip: Drücken Sie **TI-89:** [D] [D]
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: um die gesammelten Daten zum künftigen Einsehen als Vektor in den History-Bereich des Ausgangsbildschirms zu übertragen.

Hinweis: Sie können definierte Dateneinträge automatisch sammeln, wenn beim Animieren Ihrer Konstruktionen (Siehe "Objekte in Bewegung setzen" auf Seite 61) das Symbol Store Data in der Symbolleiste erscheint.



Objekteigenschaften überprüfen

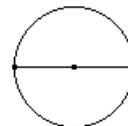
Das Symbolleistenmenü **Measurement** enthält das Tool **Check Property** zum Überprüfen spezifischer Eigenschaften einer Konstruktion.

Den Check Property-Text bearbeiten Prüfen, ob Punkte kollinear sind

Für alle in diesem Abschnitt beschriebenen Eigenschaften gilt, daß Sie den **Check Property**-Text mit dem **Comment**-Tool (siehe Seite 68) bearbeiten können, um das Ergebnis benutzerspezifisch zu definieren.

Das Tool **Collinear** kontrolliert, ob drei gewählte Punkte auf derselben Geraden liegen oder nicht.

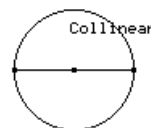
1. Konstruieren Sie einen Kreis und eine Strecke, die durch den Kreismittelpunkt läuft und dessen Endpunkte auf der Kreislinie liegen.



2. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F6]
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F6]
wählen Sie 8:Check Property, und wählen Sie dann 1:Collinear.

3. Zeigen Sie auf jeden Endpunkt der Strecke und auf den Kreismittelpunkt, und drücken Sie dabei jedesmal [ENTER].

Drei Punkte wählen.

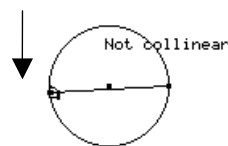
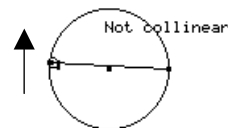


4. Drücken Sie [ENTER], um die Eigenschaft anzuzeigen.

Tip: Verschieben Sie das Textfeld an die gewünschte Stelle, bevor Sie [ENTER] drücken, um das Ergebnis anzuzeigen.

Hinweis: Die angezeigte Eigenschaft verändert sich, sobald der dritte Punkt (Mittelpunkt) nicht mehr mit den Endpunkten der Strecke kollinear ist.

5. Ziehen Sie einen der Endpunkte der Strecke um einige Pixel nach oben und nach unten.



Objekteigenschaften überprüfen (Fortsetzung)

Prüfen, ob Geraden parallel sind

Das Tool **Parallel** kontrolliert, ob zwei Geraden, Strecken, Strahlen, Vektoren, Achsen oder Seiten eines Polygons parallel sind.

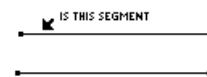
1. Konstruieren Sie wie gezeigt zwei Strecken.



2. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F6]
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F6]
 wählen Sie 8:Check Property, und wählen Sie dann 2:Parallel.

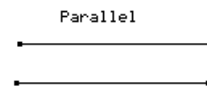
3. Zeigen Sie auf die erste Strecke, und drücken Sie [ENTER]. Zeigen Sie dann auf die zweite Strecke, und drücken Sie [ENTER].

Die Objekte wählen.



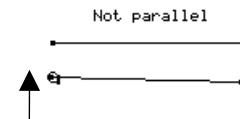
Tip: Verschieben Sie das Textfeld an die gewünschte Stelle, bevor Sie [ENTER] drücken, um das Ergebnis anzuzeigen.

4. Drücken Sie [ENTER], um die Eigenschaft der beiden Strecken anzuzeigen.



Hinweis: Die angezeigte Eigenschaft verändert sich, sobald die beiden Strecken nicht mehr parallel sind.

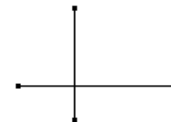
5. Ziehen Sie den Endpunkt einer der Strecken um einige Pixel nach oben oder nach unten.



Prüfen, ob Geraden senkrecht zueinander stehen

Das Tool **Perpendicular** kontrolliert, ob zwei Geraden, Strecken, Strahlen, Vektoren, Achsen oder Seiten eines Polygons senkrecht zueinander stehen.

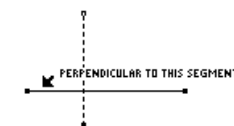
1. Konstruieren Sie wie gezeigt zwei Strecken.



2. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F6]
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F6]
 wählen Sie 8:Check Property, und wählen Sie dann 3:Perpendicular.

3. Zeigen Sie auf jede Strecke, und drücken Sie jedesmal [ENTER].

Die Objekte wählen.



Tip: Verschieben Sie das Textfeld an die gewünschte Stelle, bevor Sie [ENTER] drücken, um das Ergebnis anzuzeigen.

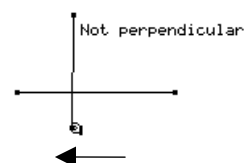
Objekteigenschaften überprüfen (Fortsetzung)

- Drücken Sie **[ENTER]**, um die Eigenschaft anzuzeigen.



Hinweis: Die angezeigte Eigenschaft verändert sich, sobald die beiden Strecken nicht mehr senkrecht zueinander stehen.

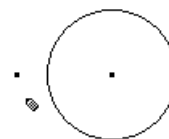
- Ziehen Sie den Endpunkt einer der Strecken, so daß diese nicht mehr senkrecht zueinander stehen.



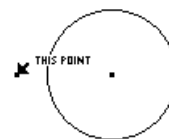
Prüfen, ob ein Punkt auf einem Objekt liegt.

Das **Member-Tool** prüft, ob ein Punkt auf einem Objekt liegt.

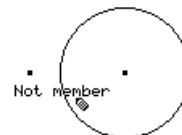
- Konstruieren Sie wie rechts dargestellt einen Punkt und einen Kreis.



- Drücken Sie **[F6]** und wählen Sie 8:Check Property aus. Wählen Sie danach 4:Member aus.
- Wählen Sie den Punkt aus (zeigen Sie darauf und drücken Sie **[ENTER]**).



- Zeigen Sie auf den Kreis und drücken Sie danach **[ENTER]**.
- Verschieben Sie bei Bedarf das leere Textfeld an eine Stelle, an der es leicht zu lesen ist.
- Drücken Sie **[ENTER]**, um die Eigenschaft in dem Textfeld anzuzeigen.



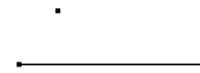
Wenn Sie den Punkt so ziehen, daß er auf dem Kreis liegt, ändert sich die angezeigte Eigenschaft automatisch auf Member. Der Punkt muß jedoch so plaziert sein, daß seine *mathematische* Position auf dem Kreis liegt. Das ist nicht ganz einfach, wenn der Punkt nur auf den Kreis gezogen wird. Benutzen Sie das **Redefine Object** im Symbolleistenmenü **Construction**, um den Punkt mathematisch exakt zu positionieren.

Objekteigenschaften überprüfen (Fortsetzung)

Prüfen, ob Punkte den gleichen Abstand haben.

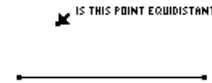
Das **Equidistant**-Tool prüft jeweils drei Punkte, um festzustellen, ob der erste Punkt den gleichen Abstand zu den übrigen zwei Punkten hat.

1. Konstruieren entsprechend der Abbildung Sie einen Punkt und ein Segment.



2. Drücken Sie **F6**, wählen Sie 8:Check Property aus und danach 5:Equidistant.

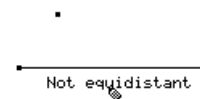
3. Wählen Sie den Punkt aus (zeigen Sie darauf und drücken Sie **ENTER**).



4. Zeigen Sie auf jeden Endpunkt des Segments, indem Sie jedes Mal **ENTER** drücken.

5. Verschieben Sie bei Bedarf das leere Textfeld an eine Stelle, an der es leicht zu lesen ist.

6. Drücken Sie **ENTER**, um die Eigenschaft in dem Textfeld anzuzeigen.



Wie bei dem **Member**-Tool reicht es nicht aus, einfach den Punkt so zu ziehen, daß er anscheinend den gleichen Abstand hat. Die Eigenschaft ändert sich eventuell trotzdem nicht. Um den Punkt mathematisch exakt im gleichen Abstand zu plazieren, können Sie einen lotrechten Bisektor für das Segment erstellen. Plazieren Sie dann mit **Redefine Object** im Symbolleistenmenü **Construction** den Punkt auf dem lotrechten Bisektor.

Objekte in Bewegung setzen

Das Symbolleistenmenü **Display** enthält Tools zum Bewegen und "Tracen" von Objekten.

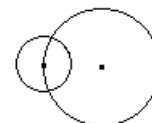
Unabhängige Objekte bewegen

Mit dem Tool **Animation** wird ein unabhängiges Objekt automatisch entlang einer vorgegebenen Bahn bewegt.

- Ist das Zeigertool **Pointer** in der Symbolleiste zu sehen, und liegt das Objekt nicht auf einer bestimmten, festgelegten Bahn, ist die Bewegungsrichtung entgegengesetzt zur Richtung der dargestellten Feder. Ansonsten wird das Objekt entlang seiner definierten Bahn bewegt.
- Sind die Tools **Rotate**, **Dilate** oder **Rotate & Dilate** in der Toolbox **Pointer** zu sehen, und kann das Objekt transformiert werden, erfolgt die Bewegung entsprechend dem sichtbaren **Pointer**-Tool. Ist beispielsweise das **Rotate**-Tool sichtbar, wird das Objekt automatisch gedreht.
- Durch Drücken von **[ENTER]** wird die Bewegung angehalten (Pause), durch nochmaliges Drücken von **[ENTER]** wird die Bewegung wieder aufgenommen. Ein Druck auf **[ESC]** oder **[ON]** bricht die Animation ab.

Um ein Objekt zu animieren, verfahren Sie wie folgt:

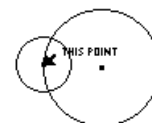
1. Konstruieren Sie gemäß dem Beispiel zwei Kreise.



2. Drücken Sie
TI-89: **[2nd][F7]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: **[F7]**
und wählen Sie 3:Animation.

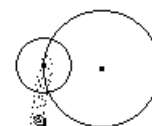
3. Wählen Sie einen Punkt des zu bewegenden Objekts.

Einen Punkt wählen.



4. Ziehen Sie die Feder in die Gegenrichtung der beabsichtigten Bewegung, und lassen Sie dann
TI-89: **[alpha]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: **[alpha]**.
los.

Die Animations-Feder ziehen.



—oder—
Drücken Sie
TI-89: **[alpha]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: **[alpha]**
schnell zweimal hintereinander.

Der kleine Kreis bewegt sich entlang des Umfangs des großen Kreises.

Hinweis: Je weiter die Feder weggezogen wird, desto schneller bewegt sich das Objekt. Die Bewegung kann durch Drücken von **[+]** oder **[-]** auch beschleunigt bzw. verlangsamt werden, während das Objekt in Bewegung ist.

Objekte in Bewegung setzen (Fortsetzung)

Die Bahn eines Objekts tracen

Das Tool **Trace On/Off** verfolgt die Bahn eines Objekts, während dies bewegt wird.

- Sie können Objekte manuell tracen, indem Sie sie ziehen, oder auch automatisch mit Hilfe des Tools **Animate**.
- Sie können zum Tracen mehrere Objekte wählen oder die Auswahl aller Trace-Objekte aufheben, indem Sie den Cursor auf eine freie Stelle der Ebene setzen und **[↑]+[ENTER]** drücken.
- Sie können das Ergebnis eines Trace-Vorgangs löschen, indem Sie **[CLEAR]** drücken.

So tracen Sie die Bahn eines sich bewegenden Objekts:

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel einen Kreis.
2. Drücken Sie
TI-89: [2nd][F7]
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F7]
und wählen Sie 2:Trace On / Off.
3. Wählen Sie die zu tracenden Objekte.
Die gewählten Objekte werden gepunktet dargestellt.



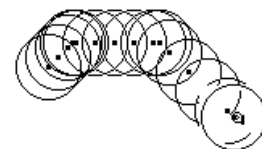
Ein oder mehrere Objekte wählen.



Hinweis: Trace On / Off wirkt als "Umschaltfunktion" (ein, aus, ein etc.).

4. Möchten Sie den Trace-Vorgang eines Objekts abbrechen, drücken Sie
TI-89: [2nd][F7]
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F7]
und wählen Sie 2:Trace On / Off. Wählen Sie dann das gepunktete Objekt.

Das Objekt bewegen, um den Trace-Vorgang zu zeigen.



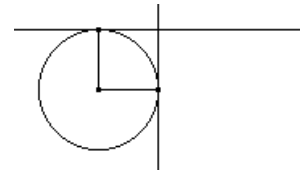
Die Anzeigart von Objekten steuern

Das Symbolleistenmenü **Display** enthält Tools zur Steuerung der Anzeigemerkmale von Objekten. Das Symbolleistenmenü **File** enthält verschiedene Tools, mit welchen Sie bestimmen können, wie Objekte angezeigt werden.

Objekte ausblenden und einblenden

Das Tool **Hide/Show** im Symbolleistenmenü **Display** blendet gewählte sichtbare Objekte aus und gewählte ausgeblendete Objekte ein. Die geometrische Funktion ausgeblendeter Objekte in der Konstruktion ändert sich nicht.

1. Konstruieren Sie gemäß dem Beispiel verschiedene Objekte.



2. Drücken Sie

TI-89: [2nd][F7]

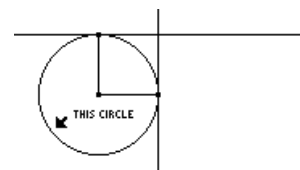
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: [F7]

und wählen Sie 1:Hide / Show.

Hinweis: Ausgeblendete Objekte werden bei aktivem Hide / Show-Tool gepunktet angezeigt.

3. Zeigen Sie auf jedes Objekt, das Sie ausblenden möchten, und drücken Sie [ENTER].

Die Objekte wählen



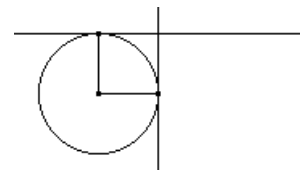
Gewählte Objekte werden ausgeblendet.

Tip: Das Ausblenden von Objekten erhöht die Leistung des TI-92, da weniger Objekte gezeichnet werden müssen.

4. Wählen Sie ein ausgeblendetes Objekt, das wieder sichtbar werden soll.

Ausgeblendete Objekte werden angezeigt.

Jedes Auswählen von **Hide / Show** wirkt wie eine "Umschaltfunktion" (ein, aus, ein usw.).

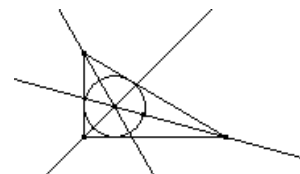


Hinweis: Ist das Hide / Show-Tool aktiv und Sie drücken [1] und [ENTER] gleichzeitig an einer freien Stelle, dann werden alle ausgeblendeten Objekte angezeigt.

Die Liniendicke von Objekten ändern

Das Tool **Thick** im Symbolleistenmenü **Display** schaltet die Konturenstärke eines Objekts von Normal (ein Pixel) auf Thick (drei Pixel) um.

1. Konstruieren Sie gemäß dem Beispiel mehrere Objekte.



2. Drücken Sie

TI-89: [2nd][F7]

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: [F7]

und wählen Sie 8:Thick.

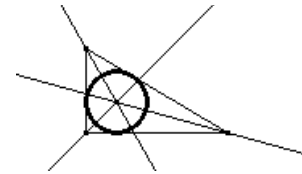
Die Anzeigart von Objekten steuern (Fortsetzung)

Tip: Ändern Sie die Dicke eines Punkts, um ihn von anderen Punkten abzuheben.

Hinweis: Dies ist eine Umschalt-Option. Wählen Sie das Objekt erneut, wird die Kontur wieder normal angezeigt.

3. Zeigen Sie auf das Objekt, das mit dicker Kontur angezeigt werden soll.
4. Drücken Sie **[ENTER]**, um die Kontur wie dargestellt zu verändern; drücken Sie dann erneut **[ENTER]**, um sie wieder normal anzuzeigen.

Das Objekt wählen.



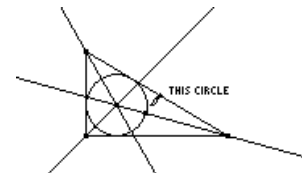
Die Linienstruktur von Objekten ändern

Das Tool **Dotted** im Symbolleistenmenü **Display** schaltet die Konturenstruktur von Objekten von durchgezogen auf gepunktet um.

1. Drücken Sie
TI-89: **[2nd][F7]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: **[F7]**
 und wählen Sie 9:Dotted.

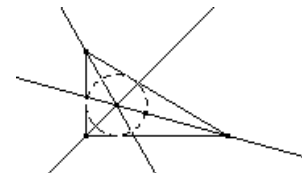
Das Objekt wählen.

2. Zeigen Sie auf ein Objekt mit durchgezogener Kontur, welches Sie gepunktet anzeigen möchten.



Hinweis: Dies ist eine Umschalt-Option. Wählen Sie das Objekt erneut, wird die Kontur wieder normal angezeigt.

3. Drücken Sie **[ENTER]**, um die Kontur wie dargestellt zu verändern; drücken Sie dann erneut **[ENTER]**, um sie wieder normal anzuzeigen.

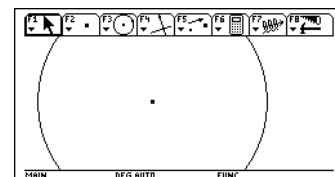


Die gesamte Zeichenseite anzeigen

Der Befehl **Show Page** im Symbolleistenmenü **File** dient zum Anzeigen einer vollständigen Konstruktion, die größer als das Zeichenfenster sein kann. Es zeigt die ganzseitige Miniatur-Darstellung der Konstruktion.

1. Konstruieren Sie einen Kreis, der größer als das Zeichenfenster ist.
2. Drücken Sie
TI-89: **[2nd][F8]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: **[F8]**
 und wählen Sie A:Show Page.

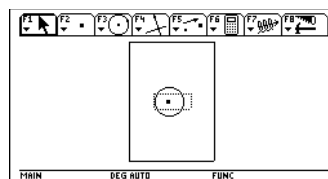
Normalansicht



Die Anzeigart von Objekten steuern (Fortsetzung)

3. Ziehen Sie das kleine Fenster, um die Zeichenansicht zu verschieben.
4. Drücken Sie **[ENTER]** zur Bestätigung der Änderung oder **[ESC]**, wenn Sie abbrechen und zum normalen Zeichenfenster zurückkehren möchten.

Seitenansicht



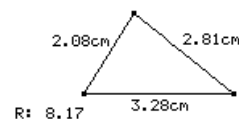
Daten und Objekte gleichzeitig anzeigen

Hinweis: Wählen Sie *Data View*, befindet sich die Konstruktion im linken Bildschirm und der *Data Matrix-Editor* im rechten. Der *Daten/Matrix-Editor* speichert gesammelte Daten in der Variablen *sysData*. Haben Sie keine Daten gesammelt, kann *sysData* leer sein, und es werden keine Daten angezeigt.

Der Befehl **Data View** im Symbolleistenmenü **File** blendet einen geteilten Bildschirm zur gleichzeitigen Anzeige einer Geometrie-Konstruktion und der im *Daten-/Matrixeditor* erfassten Daten an.

1. Konstruieren und vermessen Sie ein Objekt.

Konstruieren und messen.



2. Drücken Sie **TI-89:** **[2nd][F6]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: **[F6]**, wählen Sie 7:Collect Data, und danach 2:Define Entry.

Die Daten definieren und speichern.



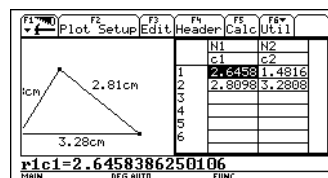
3. Wählen Sie jeden Dateneintrag einzeln aus, den Sie definieren wollen.

4. Drücken Sie **TI-89:** **[2nd][F6]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: **[F6]**, wählen Sie 7:Collect Data und dann 1:Store Data.

5. Drücken Sie **TI-89:** **[2nd][F8]**
TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: **[F8]**, und wählen Sie B:Data View.

Das Objekt und die zugehörigen Daten anzeigen.

6. Drücken Sie **[2nd][←]** (**[2nd]** Funktion auf der Taste **[APPS]**), um den *Daten-/Matrixeditor* und die gespeicherten Daten anzuzeigen und zwischen beiden Anwendungen umzuschalten.



Die Anzeigart von Objekten steuern (Fortsetzung)

Die Datenanzeige abbrechen

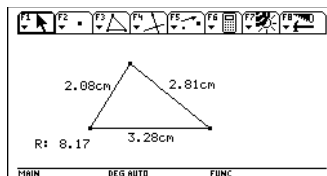
Mit dem Befehl **Clear Data View** im Symbolleistenmenü **File** kehren Sie zum ungeteilten Bildschirm zurück.

Drücken Sie **TI-89**: $\boxed{2\text{nd}}\boxed{F8}$

TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: $\boxed{F8}$

und wählen Sie **C:Clear Data View**.

Ungeteilter Bildschirm



Objekte mit beschreibender Information versehen

Das Symbolleistenmenü **Display** enthält die Tools zum Kommentieren Ihrer Konstruktionen.

Mit dem Label-Tool eine Beschriftung erstellen

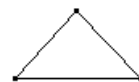
Das Tool **Label** versieht einen Punkt, eine Gerade oder einen Kreis mit einer Beschriftung. Wählen Sie ein Objekt mit dem Tool **Label**, dann erscheint ein Bearbeitungsfeld für die Eingabe des Beschriftungstextes oder der entsprechenden Zahlen.

- Bei der Beschriftung handelt es sich um ein Textobjekt, das Sie unter Berücksichtigung eines bestimmten Abstandes zum Objekt überall hin verschieben können. Die relative Position der Beschriftung wird beibehalten.
- Sie können eine bestehende Beschriftung bearbeiten, indem Sie den Cursor auf die Beschriftung setzen, und **[ENTER]** drücken. Es erscheint ein Textcursor, mit dem Sie den Text in der Beschriftung bearbeiten können.
- Der Textcursor wird durch gleichzeitiges Drücken von **[♦]** und dem Cursorfeld gesteuert.
- Ein Beschriftungstext wird stets horizontal angeordnet.

Hinweis: Sie können einen Punkt auch direkt nach dessen Erstellung mit einer Beschriftung versehen, indem Sie über die Tastatur Text eingeben.

So wird ein Objekt beschriftet:

1. Konstruieren Sie ein beliebiges Objekt, wie beispielsweise dieses Dreieck.



2. Drücken Sie

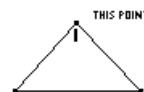
TI-89: **[2nd][F7]**

TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: **[F7]**

und wählen Sie 4:Label.

3. Wählen Sie einen Punkt, Kreis oder eine Gerade.

Punkt, Kreis oder Gerade wählen.

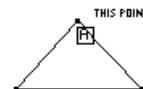


Objekte mit beschreibender Information versehen (Fortsetzung)

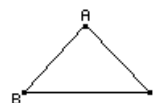
Hinweis: Sie können die Beschriftung verschieben, indem Sie sie wählen und an die gewünschte Stelle ziehen.

- Geben Sie den Beschriftungstext über die Tastatur ein, und drücken Sie dann **[ESC]**.

Eine Beschriftung eingeben.



Die Beschriftungen verschieben und vervollständigen.



Einen beschreibenden Kommentar erstellen

Hinweis: Der Textcursor wird durch gleichzeitiges Drücken von **[⇧]** und dem Cursorfeld gesteuert.

Tip: Verwenden Sie das Tool Comment, um eine Messung mit einer Beschriftung oder einem Kommentar zu versehen.

Das Tool **Comment** erzeugt an einer freien Stelle oder neben einer Messung ein Textfeld. Es funktioniert wie das Tool **Label**, aber das Kommentar-Textfeld wird nicht wie die Beschriftung direkt an ein Objekt gefügt.

- Drücken Sie
TI-89: **[2nd][F7]**
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: **[F7]**
und wählen Sie 5:Comment.

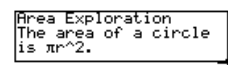
- Drücken Sie **[ENTER]**, um an einer beliebigen Stelle der Ebene ein Kommentarfeld zu öffnen. Die Größe des Kommentars bestimmen Sie, indem Sie das Kommentarfeld an der unteren rechten Ecke ziehen.

Das Feld in die angemessene Größe ziehen.



- Geben Sie den Kommentar-Text über die Tastatur ein, und drücken Sie dann **[ESC]**.

Einen Kommentar eingeben.







Sie können den Kommentar verschieben, indem Sie ihn an die gewünschte Stelle ziehen.



Zahlenwerte erstellen und bearbeiten

Das Tool **Numerical Edit** öffnet ein Bearbeitungsfeld zum Bearbeiten von Zahlenwerten, einschließlich interaktiver Zahlen oder Messungen. Interaktive Zahlen müssen mit Hilfe dieses Tools erzeugt werden. Sie können interaktiv verändert und zur Definition von Drehungen, Streckungen oder Messungsübertragungs-Werten verwendet werden.

Objekte mit beschreibender Information versehen (Fortsetzung)

- | | | |
|---|---|--|
| <p>Hinweis: Der Textcursor wird durch gleichzeitiges Drücken von  und dem Cursorfeld gesteuert.</p> | <p>1. Drücken Sie
 TI-89:
 TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT:
 und wählen Sie 6:Numerical Edit.</p> | |
| | <p>2. Drücken Sie , um an einer beliebigen Stelle in der Zeichnung ein Bearbeitungsfeld für die Erstellung einer interaktiven Zahl zu öffnen.</p> | <p>Das Bearbeitungsfeld positionieren.</p>  |
| | <p>3. Geben Sie einen Zahlenwert ein, und drücken Sie .</p> | <p>Einen Zahlenwert eingeben.</p>  |
| | <p>4. (Optional) Fügen Sie der Zahl eine Einheitenbeschreibung hinzu, indem Sie TI-89: A:Units
 TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: A:Units drücken und unter: Number, Length, Area, Volume, Angle auswählen.</p> | <p>Eine Maßeinheit zuweisen.</p>  |

Eine Zahl bewegen und verändern

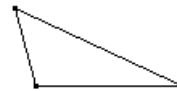
- Möchten Sie eine Zahl verschieben, wählen Sie diese, und ziehen Sie sie mit dem **Pointer-Tool** an eine beliebige Stelle der Ebene. Bei aktivem Bearbeitungsfeld kann eine Zahl verändert werden.
- | | | |
|--|---|---|
| <p>Hinweis: Der I-Cursor befindet sich rechts von der letzten signifikanten Stelle.</p> | <p>1. Wählen Sie die zu ändernde Zahl.</p> | <p>Eine zu verändernde Zahl wählen.</p>  |
| | <p>2. Drücken Sie zum Löschen der ungewünschten Ziffern, und geben Sie die Korrektur ein.</p> | <p>Die Zahl mit den Funktionen Löschen und Ersetzen bearbeiten.</p> <p>45.125</p> |
| <p>Tip: Zeigen Sie auf eine Beschriftung, einen Kommentar oder numerischen Bearbeitungswert, und drücken Sie zweimal , um das entsprechende Tool automatisch zu aktivieren.</p> | <p>3. Drücken Sie oder , um die Ziffer links oder rechts vom Cursor zu vergrößern bzw. zu verkleinern.</p> | <p>Die Zahl mit bearbeiten.</p>  |
| | <p>4. Drücken Sie , wenn Sie die Einstellungen vorgenommen haben..</p> | |

Einen markierten Winkel erstellen

Das Tool **Mark Angle** versieht einen durch drei Punkte bestimmten Winkel mit einer Winkelmarke.

Objekte mit beschreibender Information versehen (Fortsetzung)

1. Erzeugen Sie gemäß dem Beispiel ein Dreieck.



2. Drücken Sie

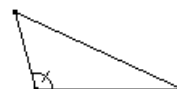
TI-89: $\boxed{2nd}\boxed{F7}$

TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: $\boxed{F7}$

und wählen Sie 7:Mark Angle.

3. Bestimmen Sie den Winkel, indem Sie drei Punkte wählen. Der zweite gewählte Punkt ist der Scheitelpunkt.

Drei Punkte wählen.



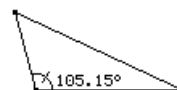
4. Drücken Sie

TI-89: $\boxed{2nd}\boxed{F6}$

TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: $\boxed{F6}$

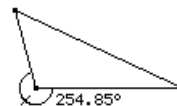
und wählen Sie 3:Angle. Wählen Sie dann den markierten Winkel aus.

Einen markierten Winkel messen.



5. Ziehen Sie die Winkelmarke zum Messen des Außenwinkels durch den Scheitelpunkt.

Den Außenwinkel messen.



Makros erstellen

Das Symbolleistenmenü **Construction** enthält die Tools zum Erstellen von Makros.

Einführung zur Erstellung von Makros

Der Menüpunkt **Macro Construction** enthält die Tools zum Erstellen von Makros in der Geometrie-Anwendung. Ein Makro ist eine Folge voneinander abhängiger Konstruktionen. Makros sind nützlich für die Erzeugung neuer Tools, mit welchen einzigartige Objekte konstruiert oder häufig vorkommende Aufgaben durchgeführt werden können.

Ein Makro konstruiert "Endobjekte" auf der Grundlage von "Ausgangsobjekten". Zwischenstufen werden nicht konstruiert. Diese Funktion ermöglicht die einfache Konstruktion komplexer Figuren und stellt die wichtigste Methode zum Konstruieren von Fraktalen dar. Sie können Makros zur späteren Nutzung speichern. Makros werden automatisch mit der Konstruktion, für welche sie verwendet werden, gespeichert. Die von einem Makro erzeugten Objekte werden in ihrer Anzahl nur durch den verfügbaren Systemspeicherplatz begrenzt.

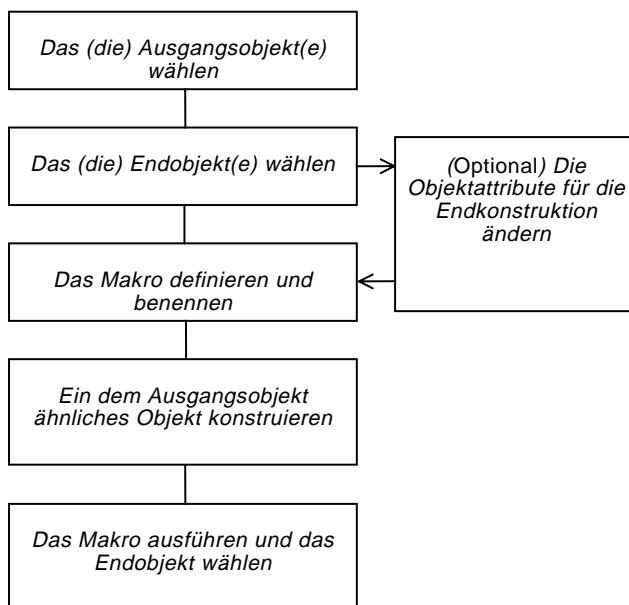
Regeln für die Erstellung von Makros

Regel	Erklärung
<ul style="list-style-type: none">Die Ausgangsobjekte müssen die Konstruktion aller Endobjekte erlauben.	Endobjekte sind durch die Ausgangsobjekte bestimmt. Bei einem Makro muß die logische Struktur der Konstruktion einer Figur berücksichtigt werden.
<ul style="list-style-type: none">Ein Objekt kann ohne die es definierenden Punkte nicht existieren.	Ein Dreieck kann zum Beispiel nicht ohne dessen Ecken existieren. Deshalb kann das Makro, wenn Sie ein Objekt als Ausgangsobjekt wählen, auf die das Objekt definierenden Punkte zurückgreifen.
<ul style="list-style-type: none">Wenn Sie Define Macro wählen, erzeugt ein Makro die entsprechenden Endobjekte mit den bereits bestehenden Objektattributen.	Diese Attribute können während eines Zwischenschritts, bevor Sie Define Macro wählen, verändert werden. So können Sie Objekte ausblenden (mit Hide/Show im Display -Menü), die Sie als Ausgangsobjekte gewählt haben.
<ul style="list-style-type: none">Kommentare und Beschriftungen können nicht als Endobjekt definiert werden.	Makros dienen als Mehrzweck-Konstruktionstools, wie die Tools im Menü Construction . Sie können Messungen und Zahlenwerte als Endobjekte wählen, aber ein zugehöriger Text wird bei Ausführung des Makros nicht vervielfältigt.
<ul style="list-style-type: none">Die Position eines beliebigen Punkts auf einem Objekt wird per Zufallsgenerator bestimmt.	Die Position des Punktes bleibt unbestimmt, wenn er als Endobjekt gewählt wurde. Dies kann zu einem falsch definierten Makro führen.
<ul style="list-style-type: none">Die Reihenfolge, in welcher Ausgangsobjekte verwendet werden, hängt von ihrer Typenverwandtschaft ab.	Geraden und Kreise sind beispielsweise unterschiedliche Typen und werden in keiner bestimmten Reihenfolge verwendet. Objekte desselben Typs werden vom Makro in der Reihenfolge verwendet, in welcher sie als Ausgangsobjekt gewählt wurden.

Makros erstellen (Fortsetzung)

Überblick: Ein Makro erstellen und ausführen

Folgendes Ablaufdiagramm stellt einen Überblick über die Grundschrirte zur Erstellung von Makros dar.



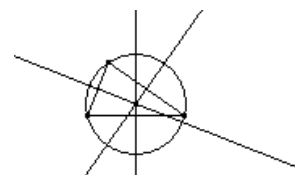
Der Befehl **Execute Macro** öffnet ein Pop-up-Menü mit einer Liste aller definierten Makros. Werden die Ausgangsbedingungen des gewählten Makros erfüllt, dann wird das Makro ausgeführt und das (die) Endobjekt(e) erzeugt.

Beispiel: Ein Makro erstellen und ausführen

So können Sie ein Makro erstellen und ausführen:

1. Konstruieren Sie die Ausgangs- und Endobjekte.

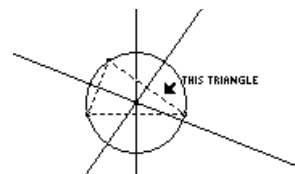
Die Objekte konstruieren.



Konstruieren Sie beispielsweise ein Dreieck (Ausgangsobjekt) und dessen Mittelsenkrechte und anschließend einen Kreis (Endobjekt) durch alle Ecken des Dreiecks.

2. Drücken Sie **F4**, und wählen Sie 6:Macro Construction.

Das Ausgangsobjekt wählen.



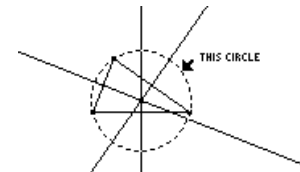
3. Wählen Sie 2:Initial Objects, und wählen Sie dann das Dreieck als Ausgangsobjekt.

Makros erstellen (Fortsetzung)

Beispiel: Ein Makro erstellen und ausführen (Fortsetzung)

4. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie 6:Macro Construction.

Das Endobjekt wählen.

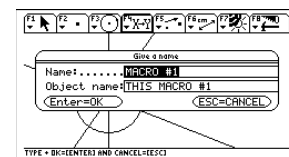


5. Wählen Sie 3:Final Objects, und wählen Sie dann den Kreis als Endobjekt.

6. (Optional) Sie können das Aussehen Ihrer Konstruktion mit den Tools **Hide/Show**, **Thick** und **Dotted** im Symbolleistenmenü **Display** verändern.

7. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie 6:Macro Construction.

Das Makro benennen.



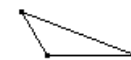
8. Wählen Sie 4:Define Macro, und geben Sie dann einen Namen für das Makro ein.

Der Name (Name) wird Ihnen später zum Identifizieren des Makros dienen. Der Objektname (Object name), den Sie eingeben, wird gegebenenfalls in Cursormeldungen auftreten. Beide Namen können bis zu 25 Zeichen lang sein.

Hinweis: Nachdem das Dialogfeld Name Macro ausgefüllt wurde, wird das Feld Save Macro geöffnet. Möchten Sie das Makro als einzelnes Dokument speichern, müssen Sie dafür einen gültigen Namen wählen. Ansonsten wird der Makro in Ihrer Konstruktion gespeichert. In diesem Fall kann der Makro nicht über das Symbolleistenmenü **File** geöffnet werden.

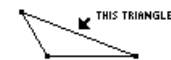
9. Konstruieren Sie das Ausgangsobjekt (ein beliebiges Dreieck).

Ein Objekt konstruieren.



10. Drücken Sie **[F4]**, und wählen Sie 6:Macro Construction, und wählen Sie dann 1:Execute Macro.

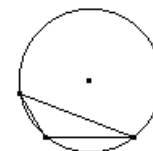
Das Objekt wählen.



11. Wählen Sie das Makro, das Sie zuvor definiert haben, und wählen Sie zur Ausführung des Makros dann das Dreieck.

Dieses Makro bestimmt die Mitte und den Radius des Kreises und konstruiert einen Kreis durch alle Dreieckspitzen.

Den Makro ausführen.



Hinweis: Definierte Makros erscheinen in einem Pop-up-Menü. Markieren Sie das gewünschte Makro, und drücken Sie **[ENTER]**, um es zu wählen.

Menüpunkte im Symbolleistenmenü der Geometrie-Anwendung

In diesem Abschnitt werden die Symbolleiste der Geometrie-Anwendung und die entsprechenden Tool/Befehl-Menüpunkte vorgestellt, die sich bei Betätigung einer der Funktionstasten öffnen.

Das Symbolleistenmenü Pointer

Das Symbolleistenmenü **F1** **Pointer** enthält Tools zum Wählen und Durchführen von Freihandtransformationen.

F1	
1:Pointer	siehe Seite 17
2:Rotate	siehe Seite 40
3:Dilate	siehe Seite 42
4:Rotate & Dilate	siehe Seite 44

Das Symbolleistenmenü Points und Lines

Das Symbolleistenmenü **F2** **Points und Lines** enthält Tools für die Konstruktion von Punkten oder linearen Objekten.

F2	
1:Point	siehe Seite 19
2:Point on Object	siehe Seite 20
3:Intersection Point	siehe Seite 20
4:Line	siehe Seite 22
5:Segment	siehe Seite 22
6:Ray	siehe Seite 23
7:Vector	siehe Seite 23

Das Symbolleistenmenü Curves und Polygons

Das Symbolleistenmenü **F3** **Curves und Polygons** enthält Tools für die Konstruktion von Kreisen, Bogen, Dreiecken und Polygonen.

F3	
1:Circle	siehe Seite 25
2:Arc	siehe Seite 26
3:Triangle	siehe Seite 28
4:Polygon	siehe Seite 29
5:Regular Polygon	siehe Seite 30

Menüpunkte im Symbolleistenmenü der Geometrie-Anwendung (Fortsetzung)

Das Symbolleistenmenü Construction

Das Symbolleistenmenü **F4 Construction** enthält sowohl Konstruktionstools für die euklidische Geometrie als auch ein **Macro Construction-Tool** zum Erzeugen neuer Tools.

F4	
1: Perpendicular Line	siehe Seite 31
2: Parallel Line	siehe Seite 32
3: Midpoint	siehe Seite 34
4: Perpendicular Bisector	siehe Seite 33
5: Angle Bisector	siehe Seite 33
6: Macro Construction ▶	siehe Seite 71
7: Vector Sum	siehe Seite 24
8: Compass	siehe Seite 25
9: Measurement Transfer	siehe Seite 35
A: Locus	siehe Seite 37
B: Redefine Point	siehe Seite 38

Transformations-Menü

Das Symbolleistenmenü **F5 Transformations** enthält Tools für die Transformationsgeometrie.

F5	
1: Translation	siehe Seite 39
2: Rotation	siehe Seite 41
3: Dilation	siehe Seite 43
4: Reflection	siehe Seite 46
5: Symmetry	siehe Seite 47
6: Inverse	siehe Seite 48

Measurement-Menü

Das Symbolleistenmenü **F6 Measurement** enthält Tools für die Durchführung von Messungen und Berechnungen.

F6	
1: Distance & Length	siehe Seite 49
2: Area	siehe Seite 49
3: Angle	siehe Seite 50
4: Slope	siehe Seite 50
5: Equation & Coordinates	siehe Seite 52
6: Calculate	siehe Seite 54
7: Collect Data ▶	siehe Seite 56
B: Check Property ▶	siehe Seite 57

Menüpunkte im Symbolleistenmenü der Geometrie-Anwendung (Fortsetzung)

Display-Menü

Das Symbolleistenmenü **F7 Display** enthält Tools zum Kommentieren von Konstruktionen oder Animieren von Objekten.

F7	
1:Hide / Show	siehe Seite 63
2:Trace On / Off	siehe Seite 62
3:Animation	siehe Seite 61
4:Label	siehe Seite 67
5:Comment	siehe Seite 68
6:Numerical Edit	siehe Seite 68
7:Mark Angle	siehe Seite 69
8:Thick	siehe Seite 63
9:Dotted	siehe Seite 64

File-Menü

Das Symbolleistenmenü **F8 File** enthält Dateiverwaltungs- und Bearbeitungsfunktionen.

Hinweis: Cut, Copy und Paste (Ausschneiden, Kopieren, Einfügen) sind in der Geometrie-Anwendung nicht verfügbar.

Hinweis: Einige Tastenkombinationen werden bei dem TI-89 nicht angezeigt.

F8		
1:Open...	◻ O	siehe Seite 12
2:Save as...	◻ S	siehe Seite 12
3:New...	◻ N	siehe Seite 12
4:Cut		siehe Hinweis
5:Copy		siehe Hinweis
6:Paste		siehe Hinweis
7>Delete		siehe Seite 18
8:Clear All	⌫	siehe Seite 18
9:Format...	◻ F	siehe Seite 14
A:Show Page		siehe Seite 64
B:Data View		siehe Seite 65
C:Clear Data View		siehe Seite 66
D:Undo	◻ Z	siehe Seite 11

Zeigerarten und Ausdrücke in der Geometrie-Anwendung

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Zeigerarten beschrieben, die Ihnen hier begegnen, und einige Ausdrücke erklärt.

Zeigerarten

Sie werden von verschiedenen Zeigern durch Ihre Konstruktionen geleitet. Diese Zeiger werden im folgenden abgebildet und beschrieben.

Cursor-Anzeige/Name	Aktiv, wenn...
➤ Pfeil	sich der Zeiger auf einem Objekt befindet.
+ Fadenkreuz	ein Zeiger gewählt wird oder wenn sich der Cursor momentan bewegt.
✎ Konstruktionsbleistift	ein Konstruktionstool aktiv ist.
✎ Auswahlbleistift	ein Konstruktionstool aktiv ist und ein Punkt auf einem Objekt plaziert werden kann.
TI-89: α	ein gewähltes Objekt bewegt werden kann.
TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT: \odot	
✎ Geöffnete Hand	beim TI-92 Plus [2nd] und das Cursorfeld (\odot , \odot , \odot , \odot , \odot , \odot , \odot) gleichzeitig gedrückt werden, um an eine beliebige Stelle der Ebene zu scrollen. Beim TI-89 / Voyage 200 PLT die beiden benachbarten Cursortasten drücken, um den Cursor diagonal zu verschieben.
I Textmarke	Text oder Zahlen in eine Beschriftung oder ein Kommentarfeld eingegeben oder darin bearbeitet werden können.
⊕ Kreuz	das Kommentarfeld aktiv ist.
✎ Pinsel	dicke oder gepunktete Linien gewählt wurden.

Zeigerarten und Ausdrücke in der Geometrie-Anwendung (Fortsetzung)






Definitionen zur Geometrie- Anwendung

Zur Beschreibung spezifischer Cabri-Geometry-II-Operationen werden in diesem Kapitel folgende Ausdrücke verwendet.

ENTER	Drücken Sie eine der drei ENTER -Tasten auf dem TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT, um einen Befehl auszuführen oder einen Vorgang zu bestätigen.
ziehen	“Ziehen” bedeutet, daß Sie auf das Objekt, das Sie verschieben möchten, zeigen, die Zieh-Taste zum Wählen des Objekts TI-89: α TI-92 Plus / Voyage 200 PLT: $\left[\text{Zieh} \right]$ gedrückt halten und den Bildschirmzeiger dann an eine andere Stelle bewegen sollen. Lassen Sie α oder $\left[\text{Zieh} \right]$ los, um den Zieh-Vorgang zu beenden.
gepunktete Kontur	Die gepunktete Kontur eines Objekts besteht im Gegensatz zur durchgezogenen Linie aus beweglichen Punkten.
Seite/Ebene zeigen	Die Seite ist eine virtuelle Arbeitsfläche der Ebene.. In Anweisungen bedeutet “Zeigen”, daß Sie den Bildschirmzeiger auf das zu wählende Objekt setzen sollen.
wählen	“Wählen” oder "auswählen" bedeutet in einer Anweisung, daß Sie auf ein Objekt zeigen und ENTER drücken sollen.

Zeitsparende Hilfen

Die folgende Tabelle enthält Hinweise für den schnellen Zugriff auf spezifische Geometrie-Funktionen sowie die direkte Durchführung von Funktionen.

 ON drücken	<ul style="list-style-type: none"> Den TI-89 / TI-92 Plus / Voyage™ 200 PLT ausschalten, ohne die Geometrie-Anwendung zu verlassen.
 Z drücken	<ul style="list-style-type: none"> Die zuletzt durchgeführte Operation rückgängig machen.
ESC drücken	<ul style="list-style-type: none"> Von einem beliebigen Punkt zum Tool Pointer zurückkehren.
Ein Objekt wählen und + oder - drücken	<ul style="list-style-type: none"> Die Anzeigegenauigkeit gewählter Zahlenwerte erhöhen oder herabsetzen. Die Anzahl der Objekte in einem gewählten geometrischen Ort erhöhen oder verringern. Die Animationsgeschwindigkeit erhöhen oder herabsetzen.
↑ drücken	<ul style="list-style-type: none"> Bei der Erstellung von Geraden, Strahlen, Strecken, Vektoren, Dreiecken oder Polygonen deren Steigung auf 15-Grad-Inkrementen begrenzen. Mehrere Objekte wählen.
TI-89:  TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  einmal drücken	<ul style="list-style-type: none"> Alle Grundpunkte (die ziehbaren Punkte) als blinkende Punkte anzeigen. Der Cursor muß sich an einer freien Stelle befinden.
TI-89:  TI-92 Plus / Voyage 200 PLT:  zweimal drücken	<ul style="list-style-type: none"> Die Animation eines Objekts starten. Das Tool Animation muß gewählt sein und der Cursor auf das Objekt zeigen.
ENTER einmal drücken	<ul style="list-style-type: none"> Die Auswahl von gewählten Objekten aufheben. Der Zeiger muß sich an einer freien Stelle befinden.
ENTER zweimal drücken.	<ul style="list-style-type: none"> Auf dem Endpunkt eines Polygons: zum Abschließen der Konstruktion des Polygons. Auf einer Beschriftung, einem Kommentar oder einem Zahlenwert: zum Abrufen des entsprechenden Editors.
↑ und ENTER drücken	<ul style="list-style-type: none"> Die Auswahl von allen ausgeblendeten oder "getraceten" Objekten aufheben. Das entsprechende Tool muß gewählt sein, und der Cursor muß sich an einer freien Stelle befinden.
 und die Cursortaste drücken	<ul style="list-style-type: none"> Zahlenwerte, Kommentare oder Beschriftungen bearbeiten oder ändern.

Zeitsparende Hilfen (Fortsetzung)

Beginnen Sie die Eingabe sofort, nachdem:	<ul style="list-style-type: none">• ein Punkt, Kreis oder eine Gerade erstellt wurde, um ein Objekt mit einer Beschriftung zu versehen. Die Beschriftung darf aus maximal fünf Zeichen bestehen und kann nur mit dem Tool Label bearbeitet werden.• eine Messung erstellt wurde, um diese mit einem Kommentar zu versehen.
---	--

Index

—A—

abhängige Objekte, 7
Abstand und Länge messen, 49
Achsendrehung ändern, 15
Angle Bisector-Tool, 33
Angle-Tool, 50
Animation-Tool, 61
Anwendungseinstellungen festlegen, 14
Anwendungs-Schnellasten. *Siehe* zeitsparende Tricks
Anzahl der Punkte für geometrischen Ort festlegen, 15
Anzeige mit geteiltem Bildschirm, 65
Arc-Tool, 26
Area-Tool, 49
Auswahlstift-Zeiger, 77

—B—

Begrenzung der Steigung einer Geraden, 22
Beispiele
 Abstand und Länge messen, 49
 Berechnungen durchführen, 54
 Bogen erstellen, 26
 Daten sammeln, 56
 Daten und Objekte gleichzeitig anzeigen, 65
 die Steigung von Geraden messen, 50
 Dreiecke erstellen, 28
 ein Objekt neu definieren, 38
 Flächen messen, 49
 geometrischen Ort erstellen, 37
 Geraden erstellen, 22
 gesamte Seite anzeigen, 64
 Gleichungen und Koordinaten ermitteln, 52
 inverse Punkte erzeugen, 48
 Kollinearität überprüfen, 57
 Konturendicke ändern, 63, 64
 Konturenstruktur ändern, 63, 64
 Kreise erstellen, 25
 Makros erstellen, 72
 Messungsübertragung, 35
 Mittelpunkte erstellen, 34
 Multi-Step-Konstruktionen, 9–11
 Objekte beschriften, 67
 Objekte bewegen, 17
 Objekte drehen, 40
 Objekte entfernen, 18
 Objekte in der Geometrie-Anwendung bewegen, 61
 Objekte tracen, 62
 Objekte übertragen, 39
 Objekte vergrößern, 42
 Objekte verstecken und einblenden, 63
 Objekte wählen/die Auswahl aufheben, 17
Beispiele (fortsetzung)
 parallele Linien erstellen, 32
 Parallelismus überprüfen, 57
 Polygone erstellen, 29, 30

—B— (fortsetzung)

Beispiele (fortsetzung)
 Punkte erstellen, 19
 senkrechte Halbierende erstellen, 33
 senkrechte Linien erstellen, 31
 Spiegelbilder erzeugen, 46
 Strahlen erstellen, 23
 Strecken erstellen, 22
 symmetrische Spiegelungen erzeugen, 47
 Vektoren erstellen, 23
 Vektorsumme erzeugen, 24
 Winkel messen, 50
 Winkelhalbierende erstellen \sphericalangle , 33
Beschreibung der Symbolleiste, 3
Beschreibung von Grundpunkten, 7
beschriftete Punkte erstellen, 19
Bogen erstellen, 26

—C—

Calculate-Tool, 54
Check Properties-Menü, 57
Circle-Tool, 25
Clear All, 18
Clear Data View, 65
Collect Data-Tool, 56
Collinear-Tool, 57
Compass-Tool, 25
creating
 measurement transfer point, 36

—D—

das Zeichenfenster durchlaufen, 8
Data View-Befehl, 65
Dateioperationen durchführen, 12
Definition für Seite/Ebene, 77
Definition für Ziehen, 77
Delete-Befehl, 18
die Auswahl von Objekten aufheben, 17
die Fläche geschlossener Objekte messen, 49
die Geometrie-Anwendung öffnen, 3
die Geometrie-Anwendung starten, 3
die Steigung einer Geraden messen, 50
Dilate-Tool, 42
Distance & Length-Tool, 49
Dotted-Tool, 64
Dreiecke erstellen, 28
Dreiecke verändern, 28

—E—

Ein gedrehtes Abbild verändern, 41
eine neue Konstruktion beginnen, 12
einen Punkt neu definieren, 38
Einführung zur Erstellung von Makros, 71
Einheiten für Längen, Flächen, Winkel ändern,
 16

Index (fortsetzung)

—E— (fortsetzung)

Einheiten-Messungen einstellen, 16
Einstellungen, Merkmale kontrollieren, 15
Equation & Coordinates-Tool, 52

—F—

Fadenkreuz-Zeiger, 77
Format für Gleichungen einer ebenen Kurve, 16
Format für Gleichungen einer ebenen Kurve einstellen, 16
Format für Kreis-Gleichungen, 16
Format für Kreis-Gleichungen einstellen, 16
Format-Befehl, 14
Freihanddehnen von Objekten, 42
Freihanddrehung von Objekten, 40

—G—

Geöffnete-Hand-Zeiger, 77
geometrische Orte erstellen, 37
gepunktete Kontur, 77
Geraden erstellen, 22
gesammelte Daten anzeigen, 56
gesamte Zeichenseite anzeigen, 64
geteilten Bildschirm anzeigen, 65
Gleichungsformat, Kreise und Geraden, 16
Größe des Zeichenfensters, 3
Grundoperationen, 3–11
Grundpunkte, 7, 19

—H—

Hide/Show-Tool, 63

—I—

inverse Punkte, 48
inverse Punkte erzeugen, 48
inverse Punkte verändern, 48
Inverse-Tool, 48

—K—

kartesische Achse, 15
Kollinearität überprüfen, 57
Konstruktionsstift-Zeiger, 77
Konturendicke ändern, 63, 64
Konturenstruktur ändern, 64
konvexe Polygone erstellen. *Siehe* regelmäßige Polygone erstellen
Koordinatenachsen und Rastermarken, 15
Koordinatenskalierung und Teilstriche ändern, 15
Kreise erstellen, 25
Kreise verändern, 25
Kreuz-Zeiger, 77

—L—

Label-Tool, 67
Line-Tool, 22
Locus-Tool, 37

—M—

Macro Construction-Menü, 71
Makros
 Beispiel, 72, 73
Makros erstellen, 71–73
Measurement Transfer tool, 36
Measurement Transfer-Tool, 35
Messungsübertragungs-Punkt erzeugen, 35
Messungsübertragungs-Punkte, 35
Midpoint-Tool, 34
min/max-Seiten bei konvexen Polygonen, 30
min/max-Werte bei sternförmigen Polygonen, 30
Mittelpunkte, 34
Mittelpunkte erstellen, 34
Multi-Step-Konstruktionen, 9–11

—N—

New-Befehl, 12

—O—

Objekte auswählen, 6
Objekte beschriften, 7, 19, 67
Objekte bewegen, 8, 61
Objekte entfernen, 18
Objekte löschen, 7
Objekte tracen, 62
Objekte übertragen, 39
Objekte unter Verwendung spezifischer Werte drehen, 41
Objekte verstecken und einblenden, 63
Objekte wählen, 17
Objekte ziehen, 8, 17
Open-Befehl, 12
Optionen des Construction-Menüs, 74
Optionen des Curves & Polygons-Menüs, 74
Optionen des Pointer-Menüs, 74
Optionen des Points und Lines-Menüs, 74

—P—

Parallel Line-Tool, 32
parallele Linien erstellen, 32
Parallelismus überprüfen, 57
Parallel-Tool, 57
Perpendicular Bisector-Tool, 33
Perpendicular Line-Tool, 31
Pfeil-Zeiger, 77
Pinsel-Zeiger, 77
Pointer-Tool, 17
points
 measurement transfer, 36

Index (fortsetzung)

—P— (fortsetzung)

Point-Tool, 19
Polarachse, 15
Polygone erstellen, 29
Polygon-Tool, 29
Punkte auf einem Objekt, 19
Punkte beschriften, 7
Punkte des geometrischen Orts, 16
Punkte eines geometrischen Ortes, 37
Punkte eines geometrischen Ortes verbinden, 16
Punkte erstellen, 19
Punkte für geometrischen Ort, 15
Punkte neu definieren, 38

—R—

Ray-Tool, 23
Redefine Object-Tool, 38
Reflection-Tool, 46
regelmäßige Polygone erstellen, 30
Regular Polygon-Tool, 30
resultierende Vektoren erstellen, 24
Rotate-Tool, 40
Rotation-Tool, 40

—S—

Save As-Befehl, 12
Schnittpunkte, 19
Segment-Tool, 22
senkrechte Halbierende erstellen, 33
senkrechte Linien erstellen, 31
Show Page-Befehl, 64
Slope-Tool, 50
Spiegelbilder erzeugen, 46
Spiegelbilder verändern, 46
sternförmige Polygone erstellen. *Siehe*
regelmäßige Polygone erstellen

—S— (fortsetzung)

Strahlen erstellen, 23
Strecken erstellen, 22
symmetrische Spiegelungen erzeugen, 47
symmetrische Spiegelungen verändern, 47
Symmetry-Tool, 47

—T—

Textmarke, 77
Thick-Tool, 63, 64
Tools aus der Symbolleiste wählen, 3
Trace On/Off-Tool, 62
Translation-Tool, 39
Triangle-Tool, 28

—Ü—

übertragene Abbilder verändern, 39

—U—

unabhängige Objekte, 7

—V—

Vector Sum-Tool, 24
Vector-Tool, 23
Vektoren erstellen, 23
Vorschau auf Geometrie, 2

—W—

Winkel messen, 50
Winkelhalbierende erstellen, 33
Winkelmessungen, 50
Winkelmessungen einstellen, 16

—Z—

zeitsparende Tricks, 79
Ziehende-Hand-Zeiger, 77
Zirkelkreise erstellen, 25