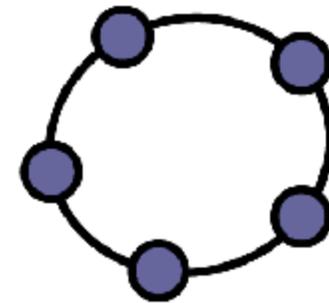


GeoGebra

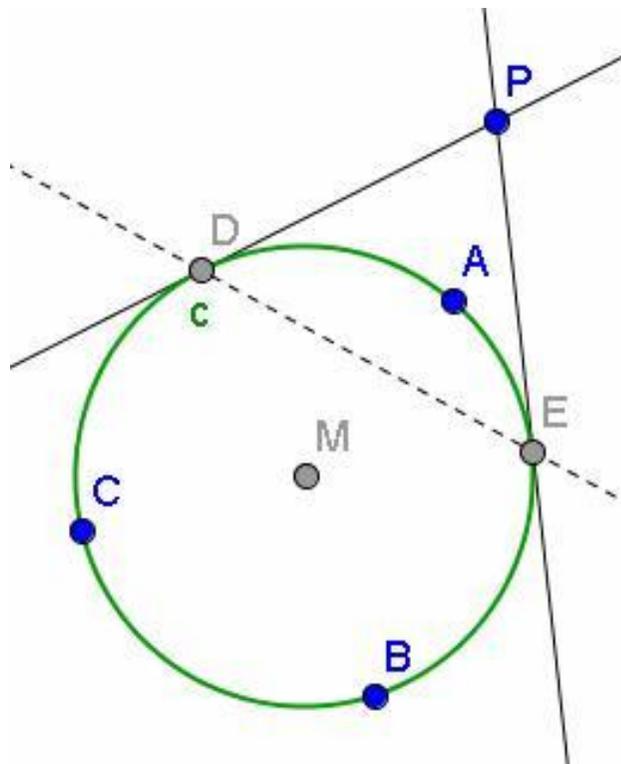


Dynamische Geometrie, Algebra und Analysis
Markus Hohenwarter, 2005

www.geogebra.at



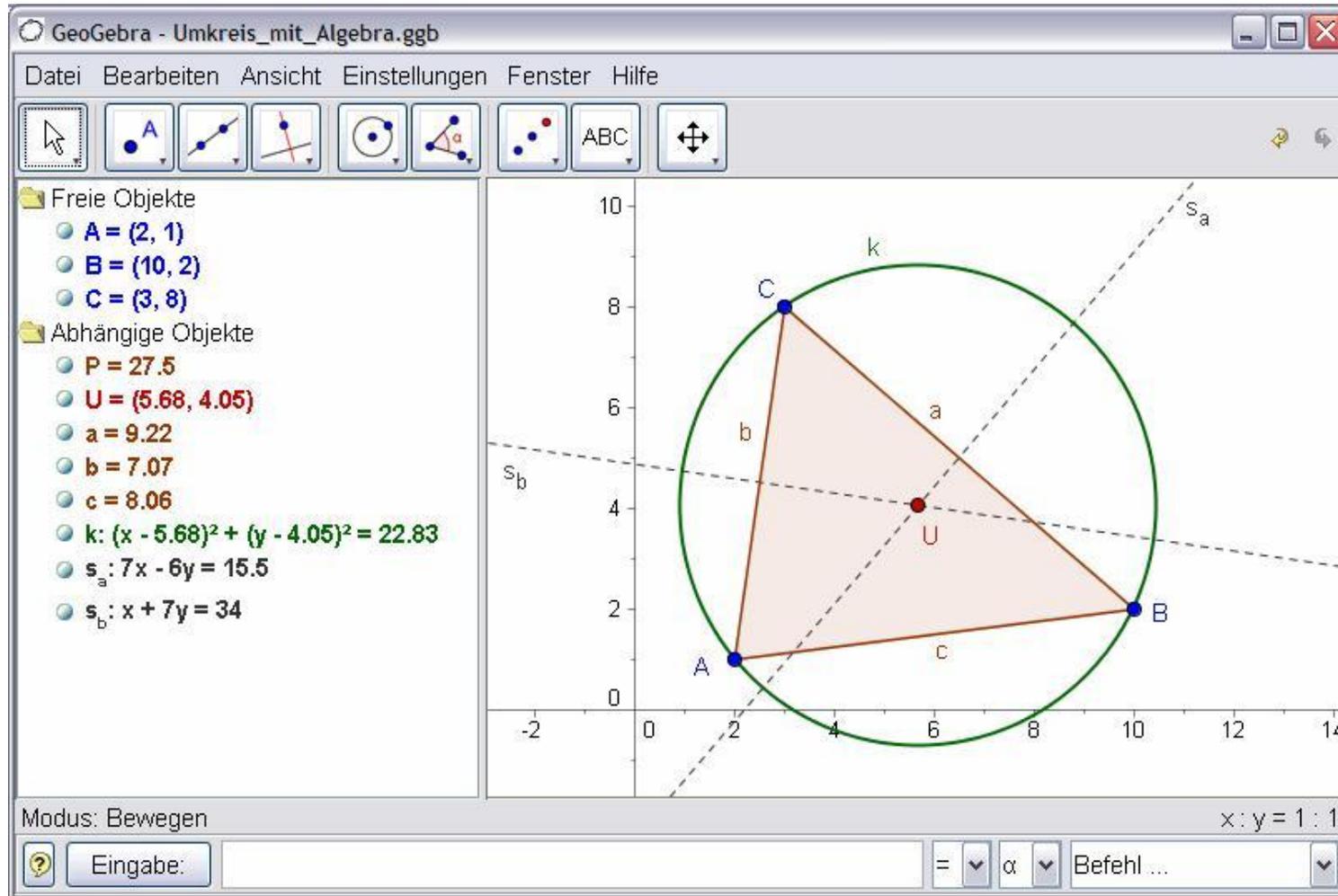
Was ist GeoGebra?



- Dynamische Mathematik Software
- Für SchülerInnen, LehrerInnen und StudentInnen
- Dynamische Geometrie, Algebra und Analysis
- kostenlos (open source)



GeoGebra = Geometrie + Algebra





Was bietet GeoGebra?

- Punkte, Vektoren, Strecken, Polygone, Geraden, alle Kegelschnitte und Funktionen in x
- Dynamische Konstruktionen (Maus)
- Arbeiten mit Koordinaten, Gleichungen, Vektoren, Zahlen, Befehlen (Tastatur)
- Intuitive Notation $k: (x - 3)^2 + (y + 2)^2 = 25$
- Einfache Benutzeroberfläche
- Mehrsprachige Menüs, Befehle, Hilfe



GeoGebra ist innovativ

Bidirektionale Verbindung von

- Dynamischer Geometrie Software
- Computer Algebra

Hohe technische Portabilität

- Läuft unter Windows, Linux, Solaris, MacOS X
- Dynamische Arbeitsblätter





Dynamische Geometrie und Algebra

- n Elementargeometrie
- n Analytische Geometrie
- n Vektorrechnung



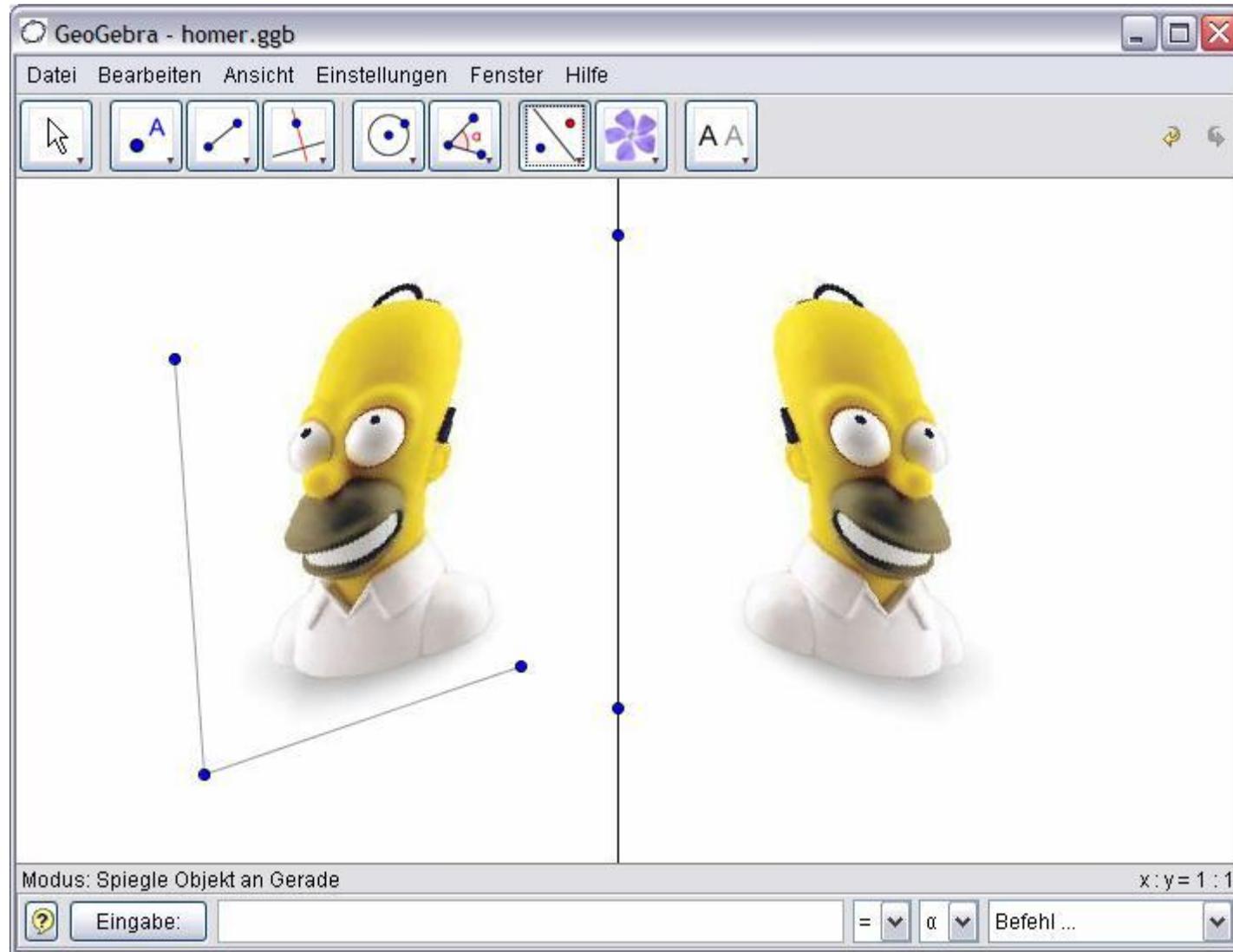
GeoGebra - Umkreis.ggb

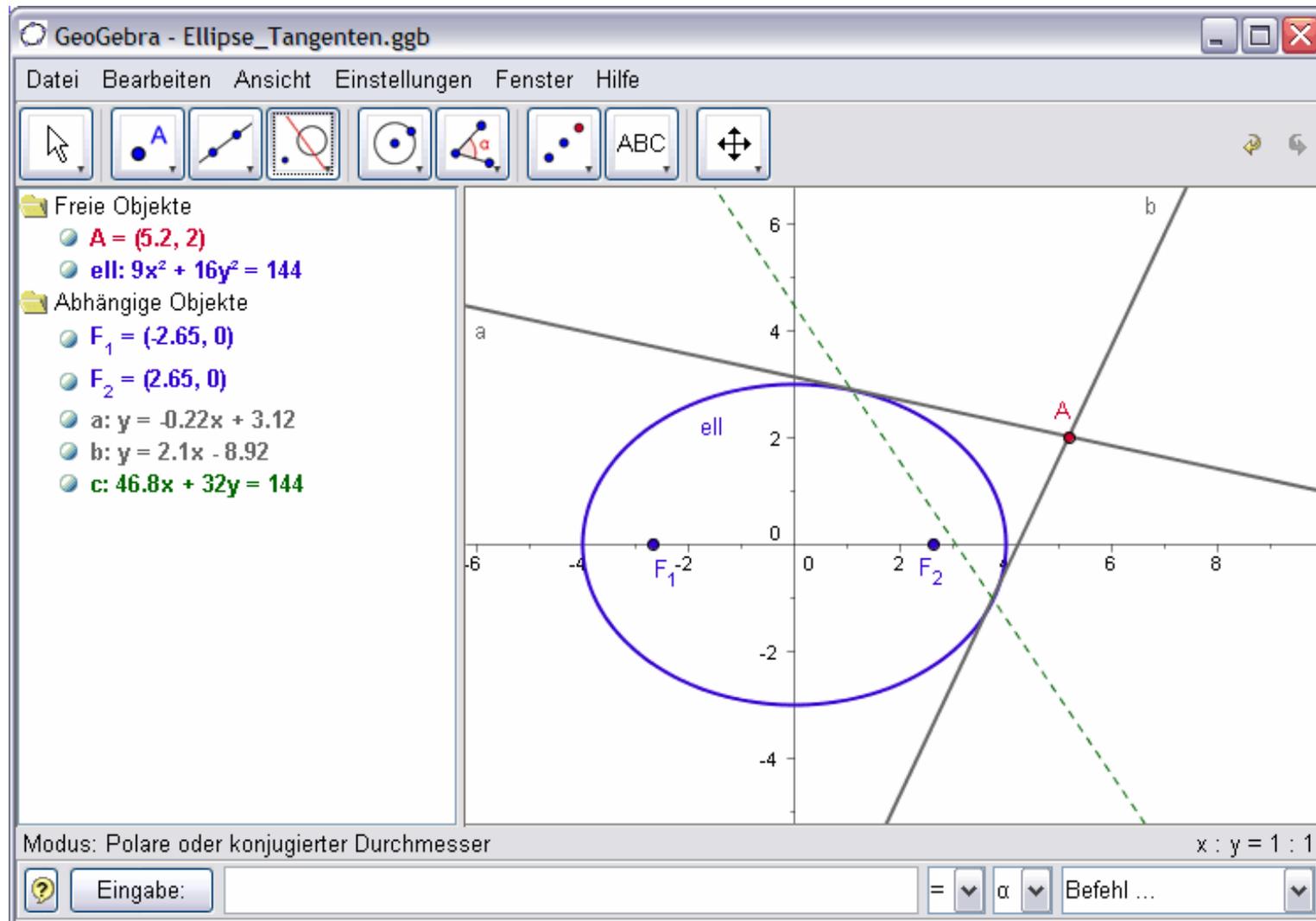
Datei Bearbeiten Ansicht Einstellungen Fenster Hilfe

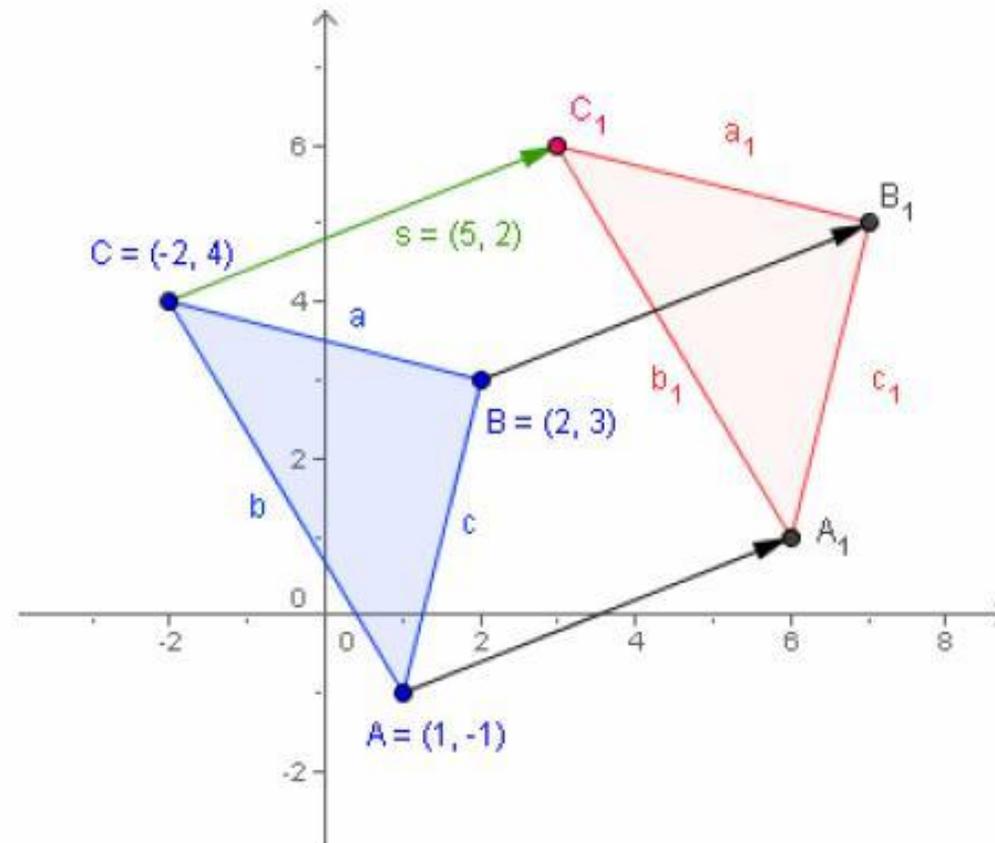
Modus: Bewegen x: y = 1 : 1

Eingabe: = α Befehl ...

The diagram shows a triangle with vertices A, B, and C inscribed in a green circle labeled 'k'. The side opposite vertex A is labeled 'a', the side opposite B is 'b', and the side opposite C is 'c'. The circumcenter is marked as 'U'. Three dashed lines, labeled s_a , s_b , and s_c , represent the perpendicular bisectors of the sides, intersecting at point U.







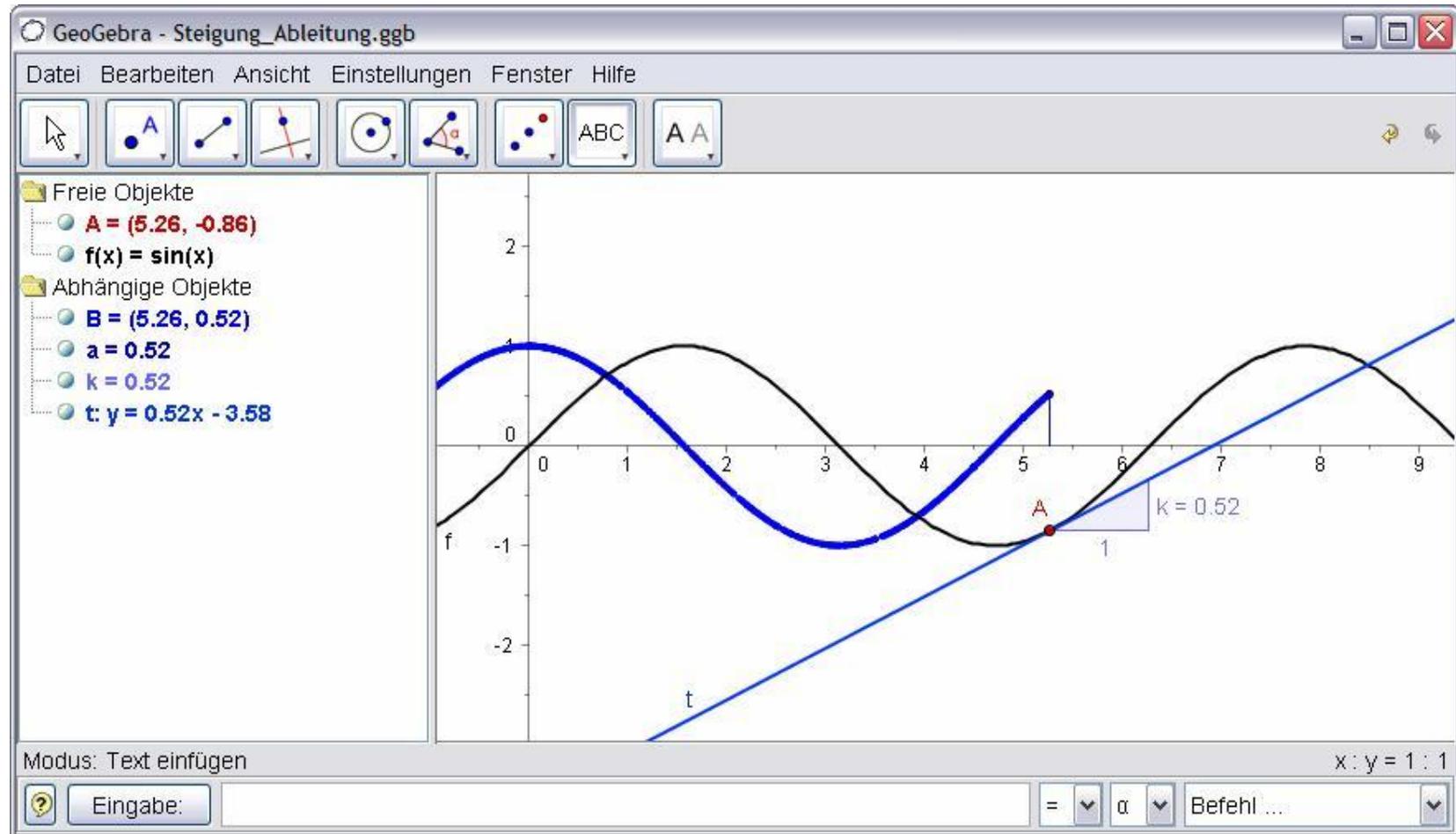


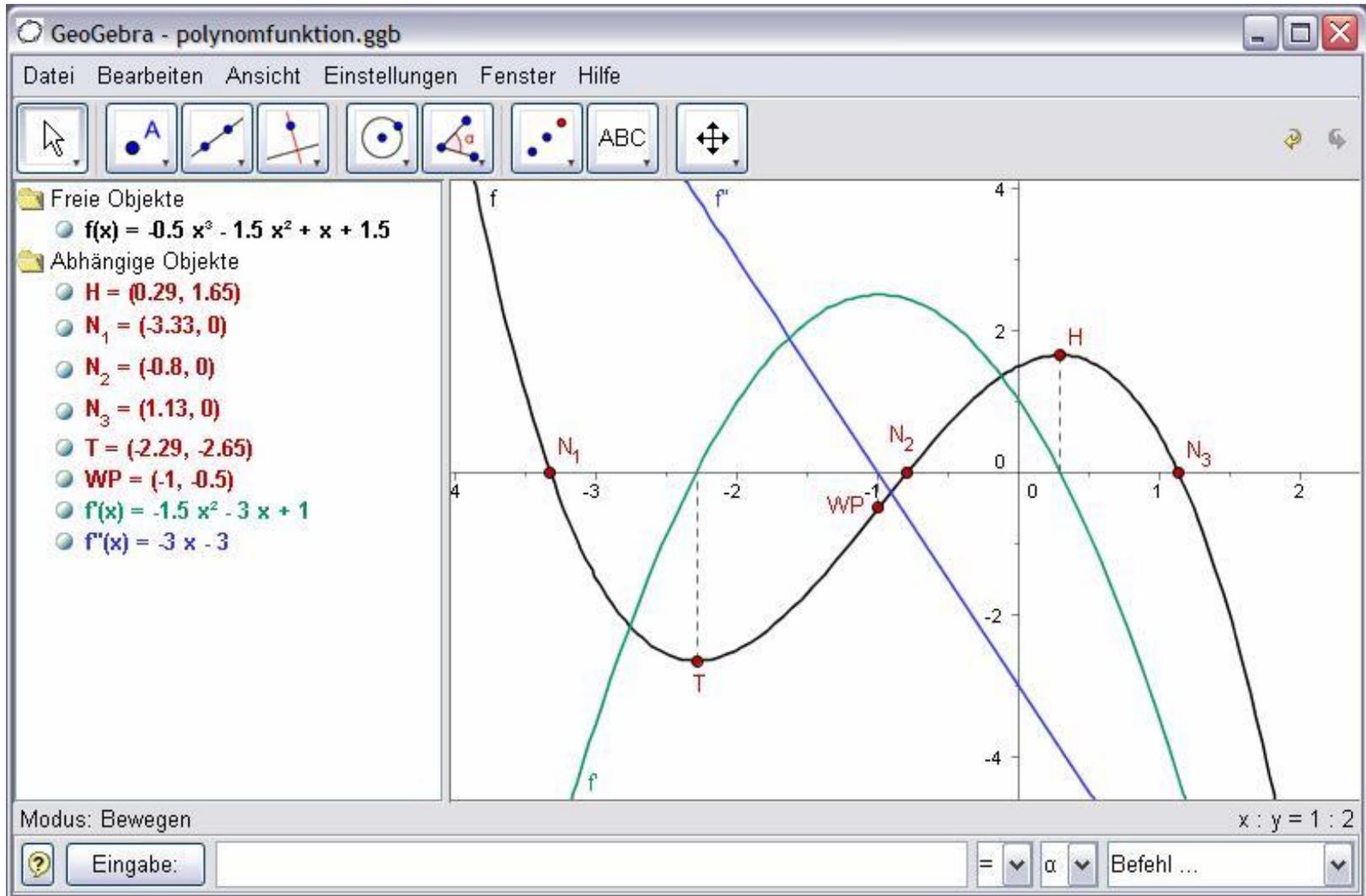
Dynamische Analysis

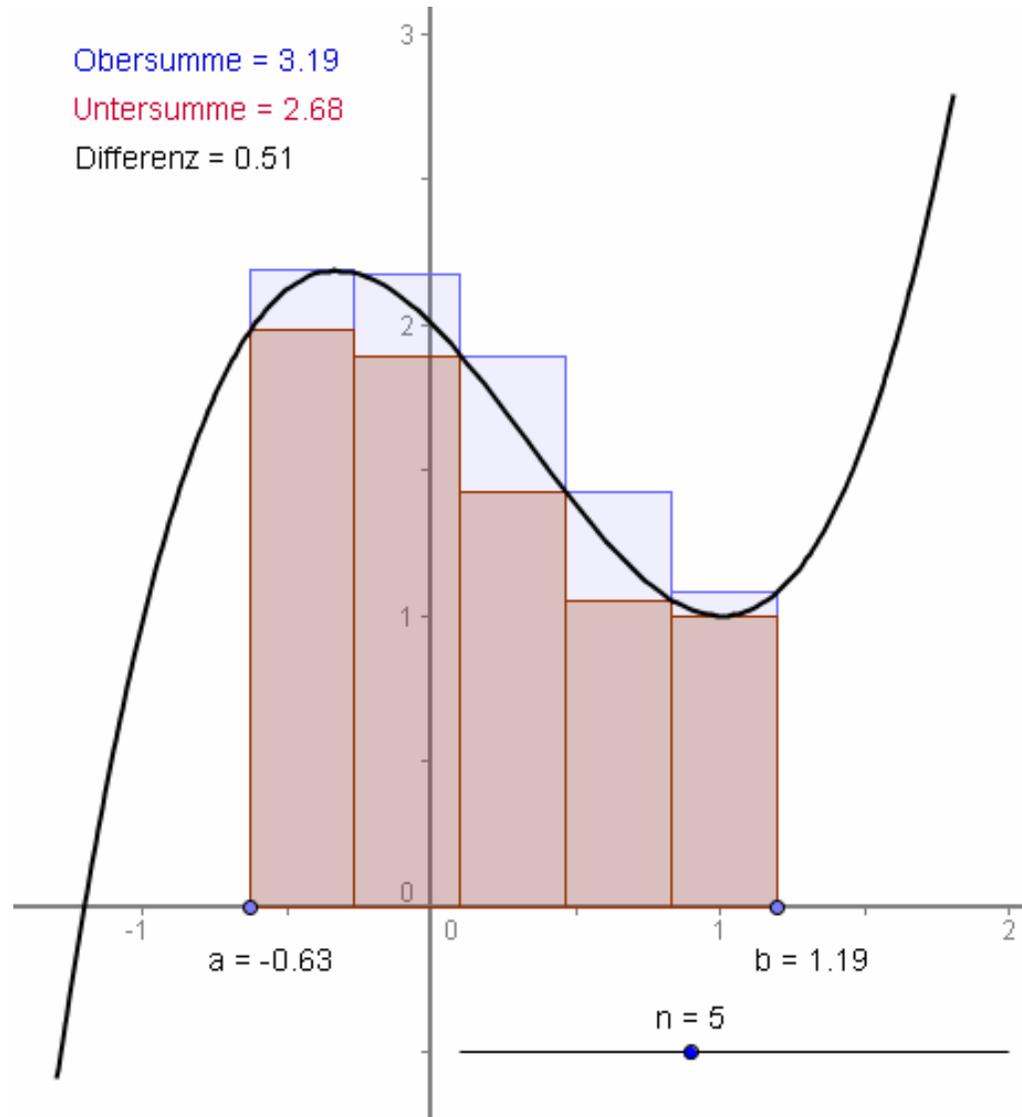
n Funktionen

n Differentialrechnung

n Integralrechnung











digita 2004

„Die Jury erkennt mit großer Freude den Förderpreis dem Programm "GeoGebra" von Markus Hohenwarter zu, weil es in hervorragender Weise entdeckendes, handlungsorientiertes Lernen fördert und sich zur Lösung von Problemaufgaben eignet.“



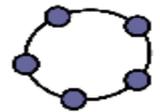
Dynamische Mathematik für die Schule

- n **GeoGebra** – die dynamische Mathematiksoftware
www.geogebra.at
- n **GeoGebraWiki** – der interaktive Materialienpool
www.geogebra.at/wiki
- n **GeoGebra Benutzerforum**
www.geogebra.at/forum

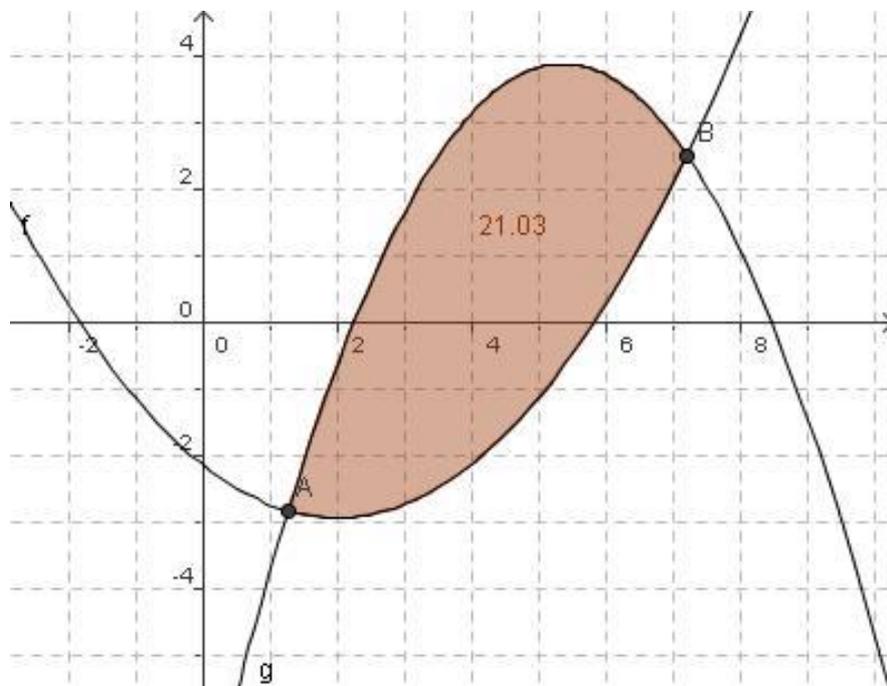
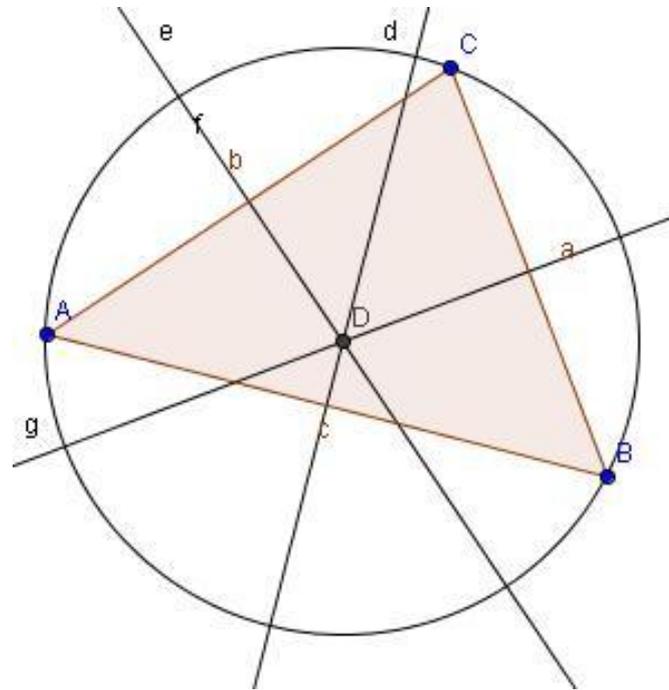


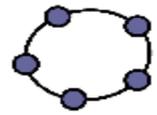
GeoGebra

Markus Hohenwarter © 2001-2005



Einsatz der Software GeoGebra im Unterricht





Was kann Geogebra?

Geogebra ist ein Multitalent unter den Mathematikprogrammen. Es bietet außergewöhnlich viele Einsatzmöglichkeiten, in vielen Teilbereichen des Mathematikunterrichts. Hierdurch haben die Schüler (und auch die Lehrer) den Vorteil, dass man jenes Programm, welches man bereits von früheren Unterrichtssequenzen kennt, weiterhin zu nutzen. Man muss nicht für jedes Unterrichtsthema ein anderes Programm kennen und vor allem auch bedienen lernen.

Sicher ist ein Verzicht auf andere Software nicht möglich, für spezielle Anwendungen ist eine Tabellenkalkulation oder ein mächtigeres Computeralgebrasystem notwendig. Aber auf Grund der einfachen, intuitiven Bedienung muss sich der Nutzer nicht erst mit Anleitungen, kryptischen Notationen usw. herumplagen, sondern kann sich direkt an das eigentliche Problem heran wagen.

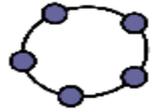
Hieraus ergibt sich die Frage, wo man, wenn man denn möchte, dieses Programm sinnvoll bei der Unterrichtsvorbereitung und im Unterricht einsetzen kann.

Einsatz bei der Unterrichtsvorbereitung:

Erstellen von statischen Arbeitsblättern (Hardware) in

- Geometrie (Kopiervorlagen und Lösungen)
- Analysis (z.B. Nutzung als guter Funktionsplotter)

Erstellen von dynamischen Arbeitsblättern



Mögliche Anwendungen im Fach Mathematik (Auswahl)

Klasse 5)

Geometrie

- Punkte im Koordinatensystem
- Lagebeziehungen von geometrischen Objekten
- Abstände
- Verschiebungen
- Symmetrie
- geometrische Figuren

Klasse 6)

Teilbarkeit

- Teiler und Vielfache anhand von Pfeilbildern

Geometrie

- Drehsymmetrie
- Drehungen

Klasse 7)

Zuordnungen

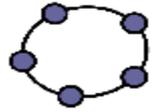
- Darstellung von Zuordnungen im Koordinatensystem

Rationale Zahlen

- Zahlen an der Zahlengerade
- Addition / Subtraktion anhand von Pfeilbildern

Geometrie

- Spiegelung, Drehung
- Konstruktionen (Winkelhalbierende, Mittelsenkrechte, ..)



Klasse 8)

Geometrie

Flächeninhaltsformeln für Figuren

Kongruenzabbildungen

Kongruenzsätze

Winkelsätze (an geschnittenen Parallelen), Umfangswinkelsatz,
Thalesatz

Klasse 9)

Geometrie

Ähnlichkeit, Strahlensätze, Satzgruppe des Pythagoras

Algebra

LGS mit 2 Variablen, geometrische Interpretation

Analysis

lineare Funktionen

quadratische Funktionen / Wurzelfunktionen

Lösen quadratischer Gleichungen

Klasse 10)

Geometrie

Kreisumfang, Kreisfläche

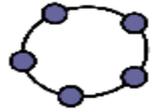
Erstellen von Schrägbildern

Analysis

trigonometrische Funktionen

Potenzfunktionen, Exponentialfunktionen, Wurzelfunktionen,

Logarithmusfunktionen



MSS

Differentialrechnung

Grenzwertbegriff

Differenzenquotient – Differentialquotient

Zusammenhang: Ableitung bei x_0 , Ableitungsfunktion

Visualisierung der Bedingungen für Extrema / Wendestellen

Extremwertaufgaben

Integralrechnung

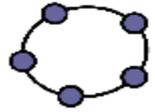
Unter- und Obersummen

Flächeninhalt als Grenzwert

Flächen zwischen Graphen

Lineare Algebra

Vektoren im 2dim Raum



Möglicher Einsatz im Fach Physik

Klasse 8

- Strahlengang an Linsen, Spiegeln, optischen Geräten
- Simulationen zur Linsengleichung
- Visualisierung von Kräften als Kraftpfeile
- Vektorielle Kräfteaddition
- Schiefe Ebene

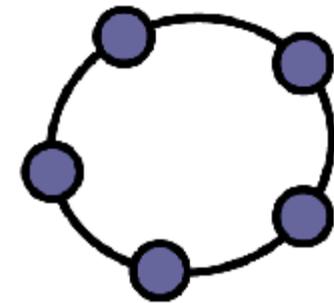
Klasse 10

- Modelle von Motor und Generator
- Wechselspannung

MSS

- Simulationen zu Schwingungen und Wellen

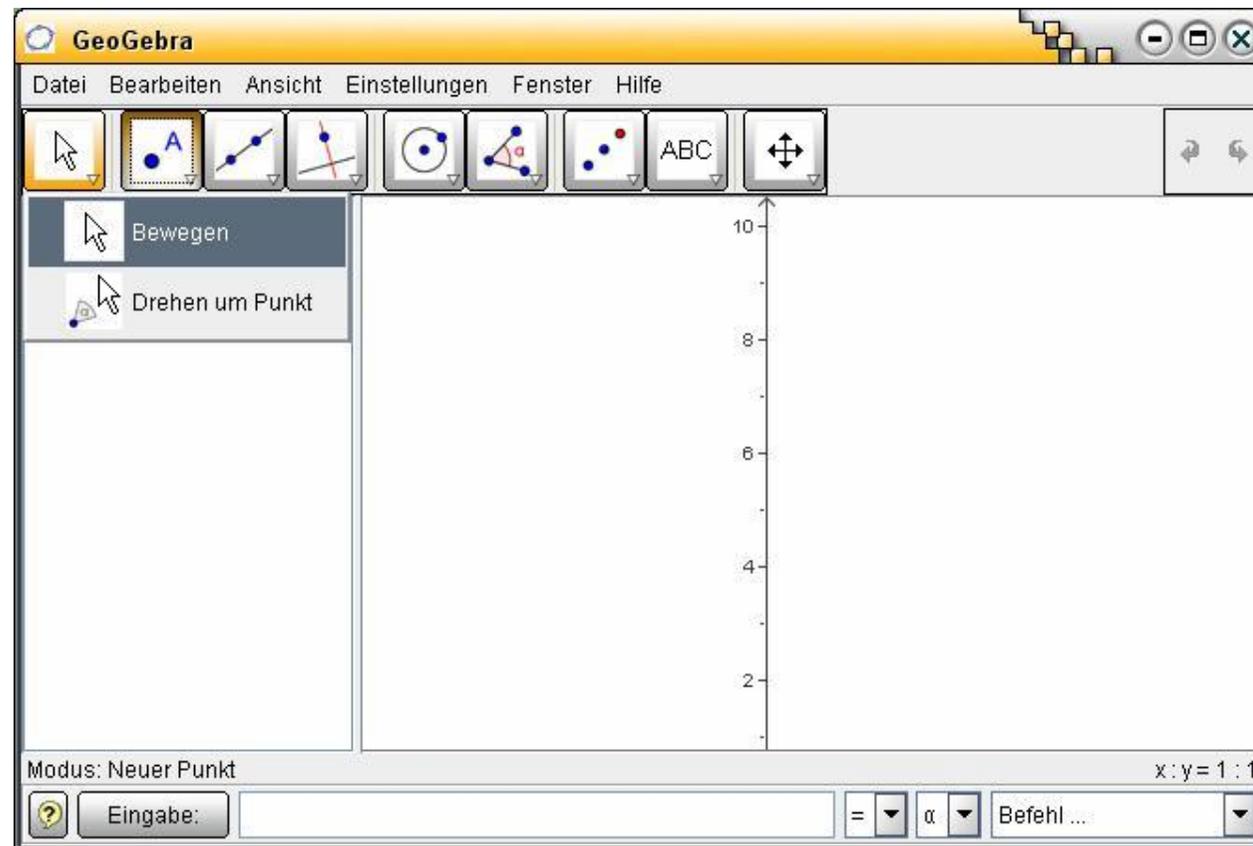
GeoGebra



Übersicht über die verfügbaren Befehle

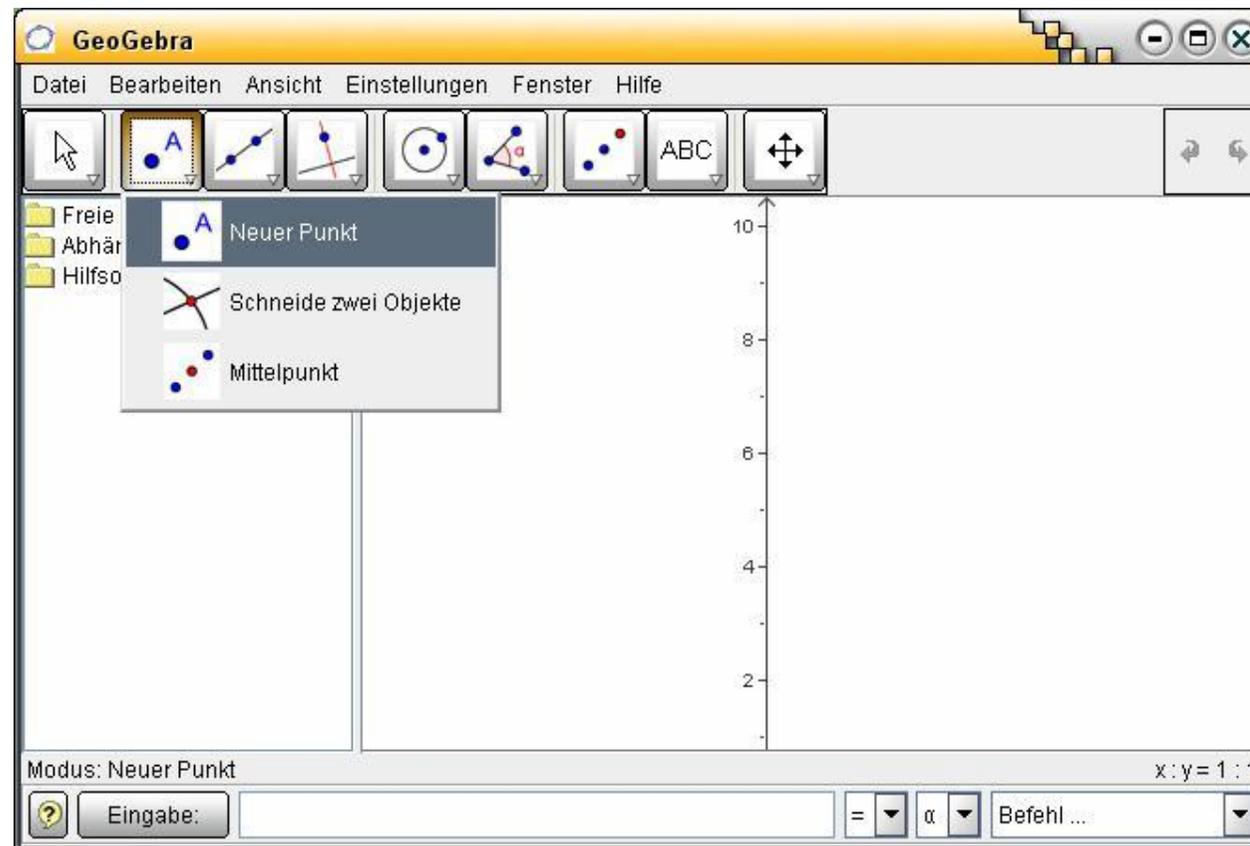


1) Symbolleistenbefehle



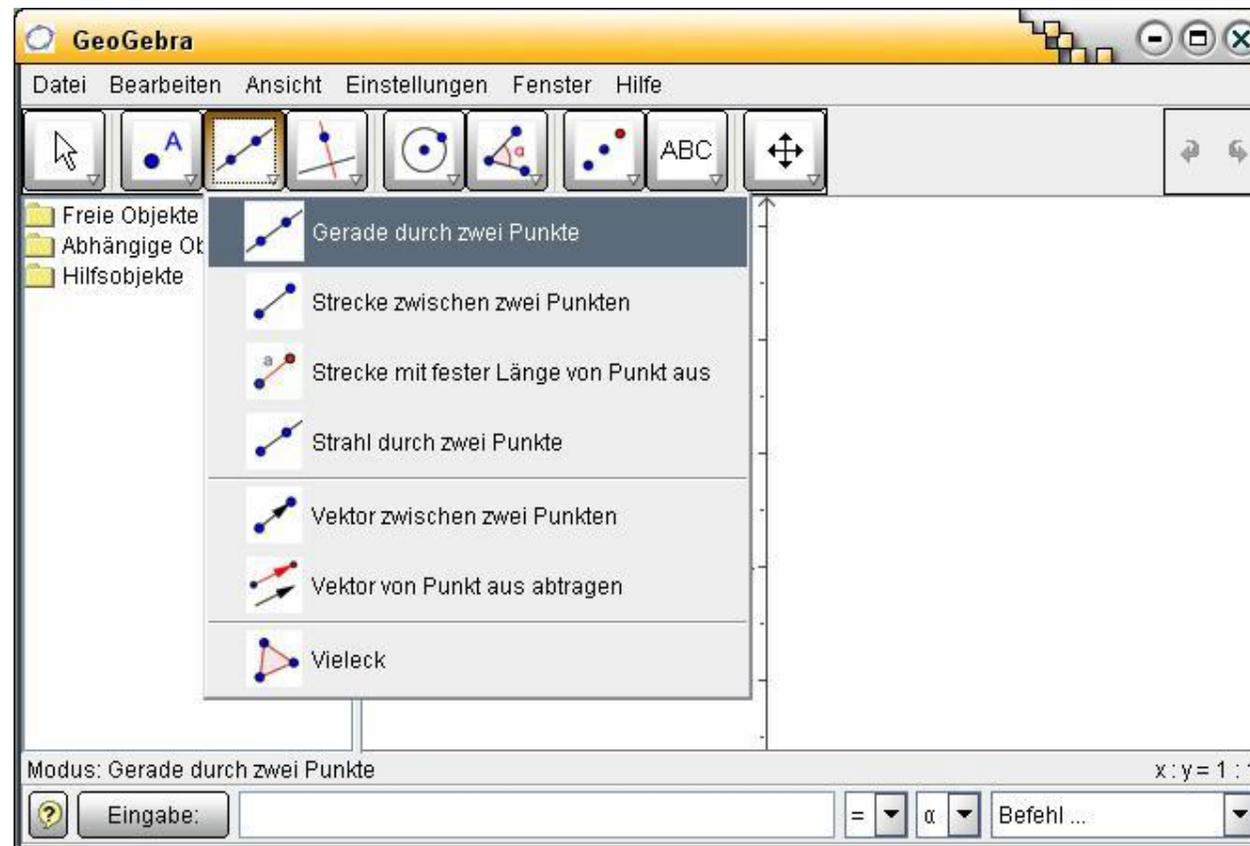


1) Symbolleistenbefehle



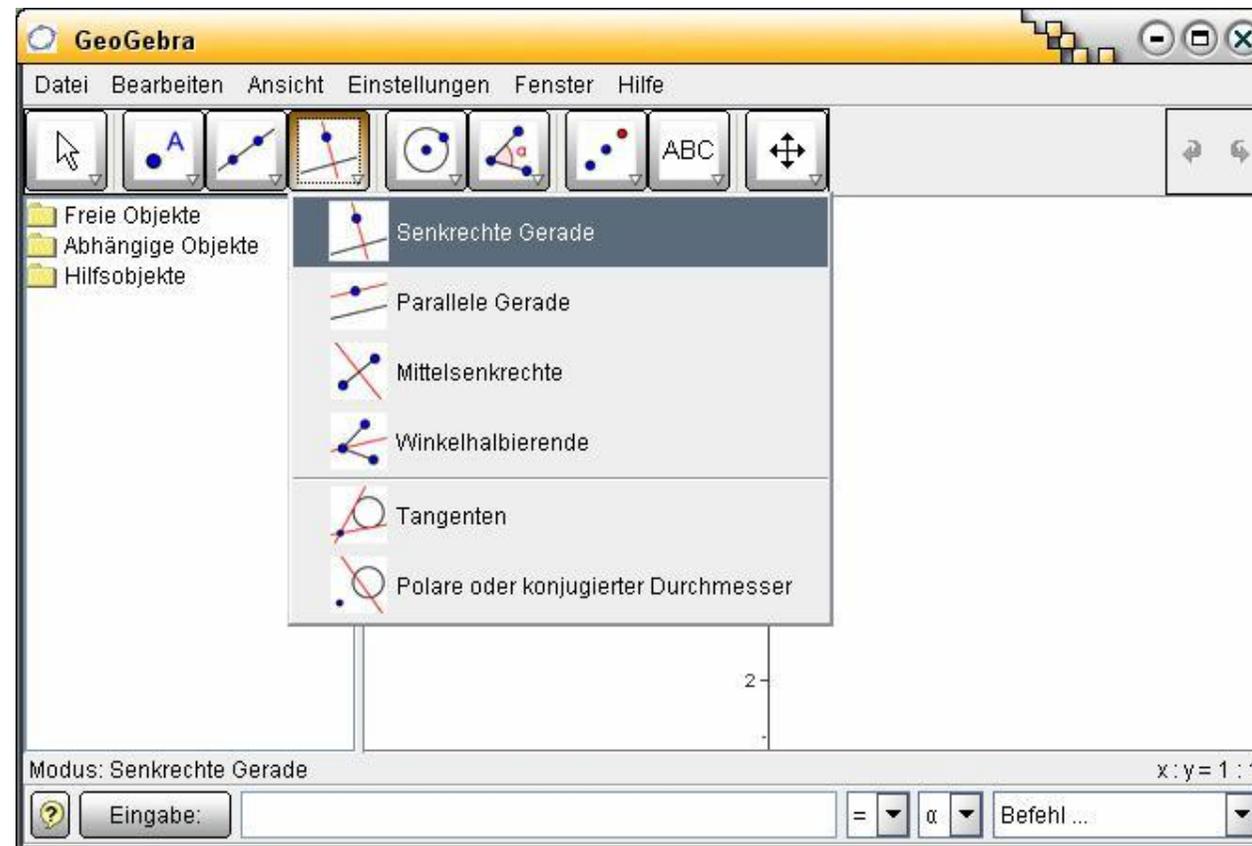


1) Symbolleistenbefehle



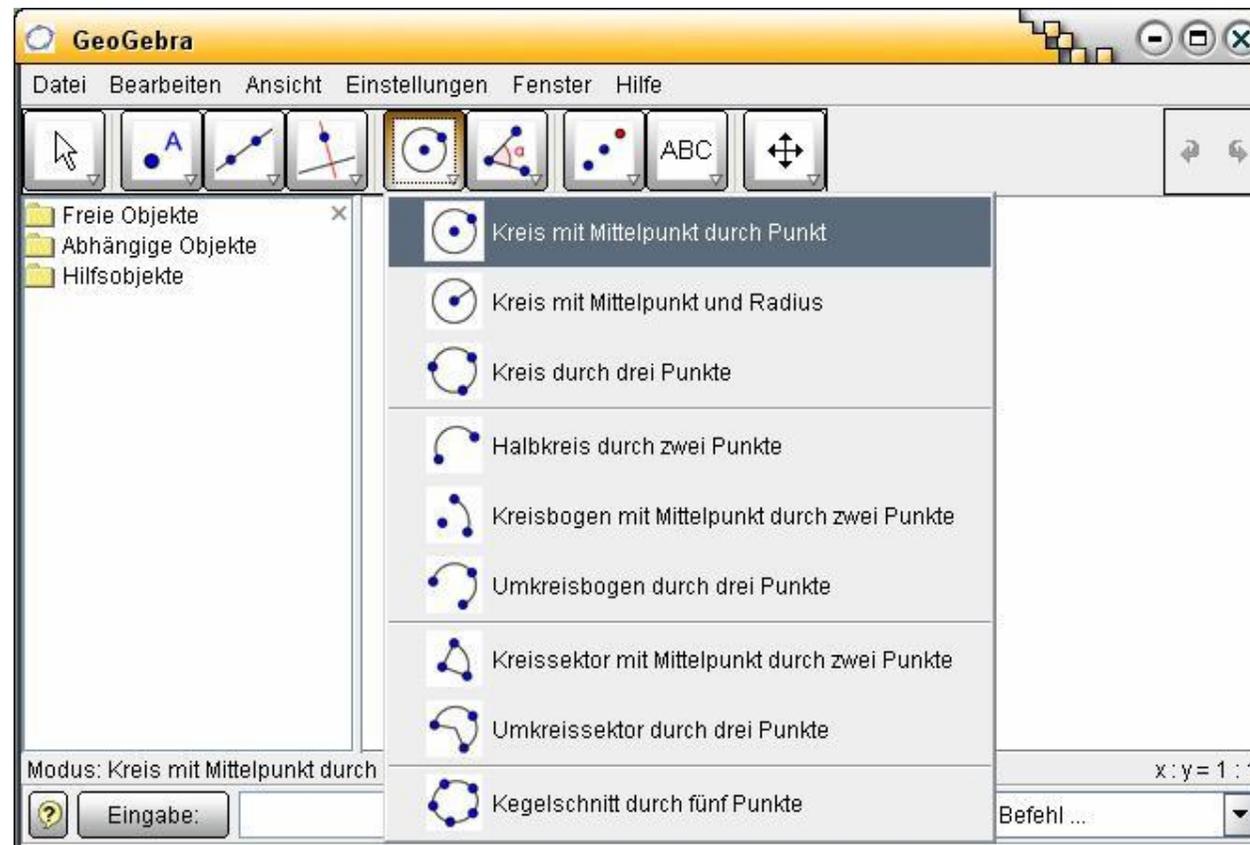


1) Symbolleistenbefehle



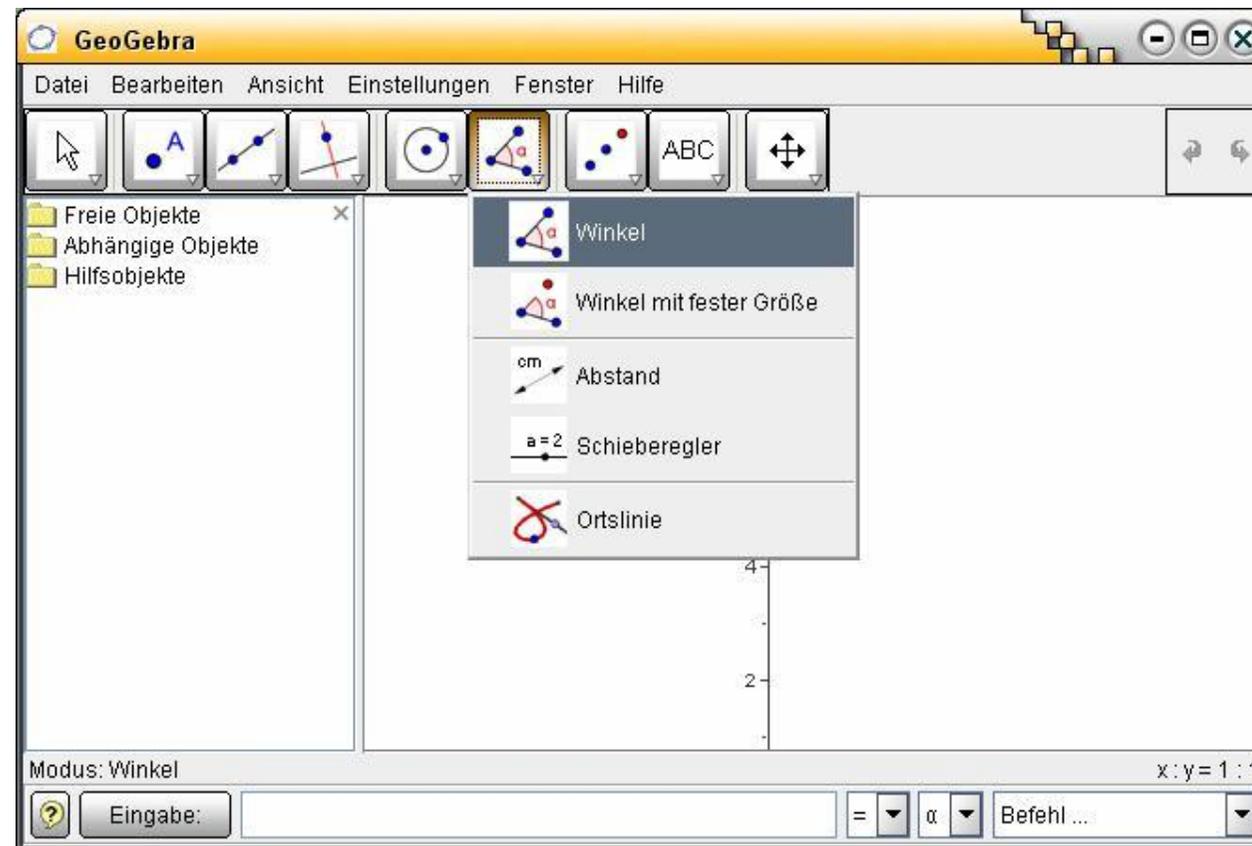


1) Symbolleistenbefehle



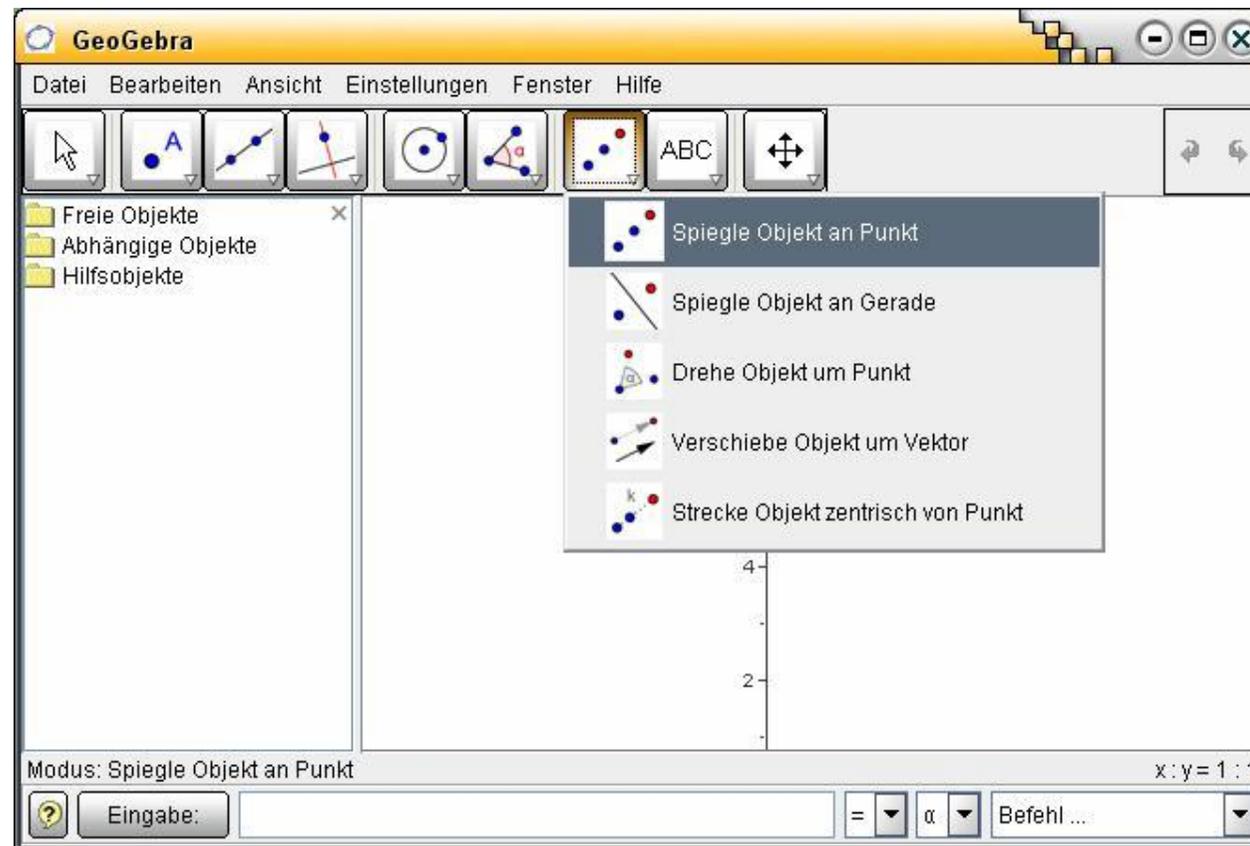


1) Symbolleistenbefehle



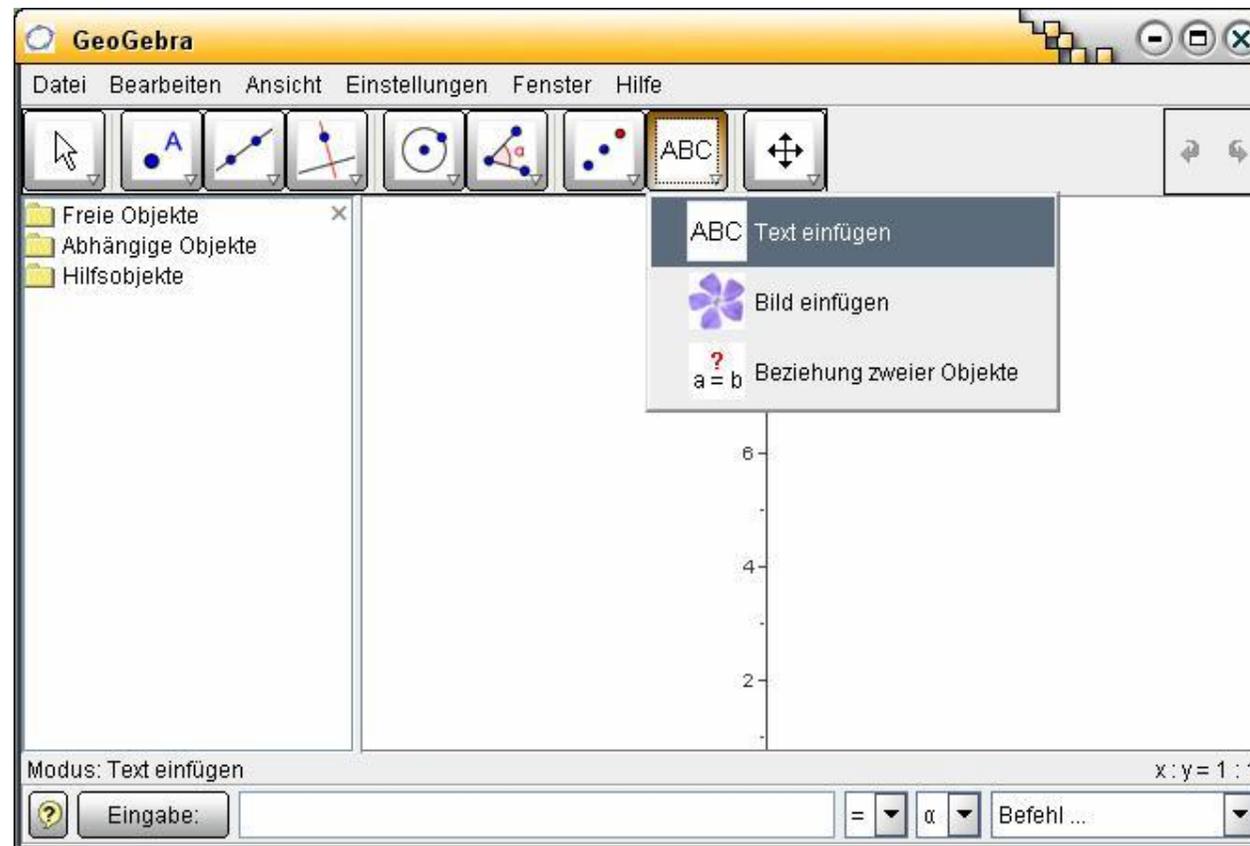


1) Symbolleistenbefehle



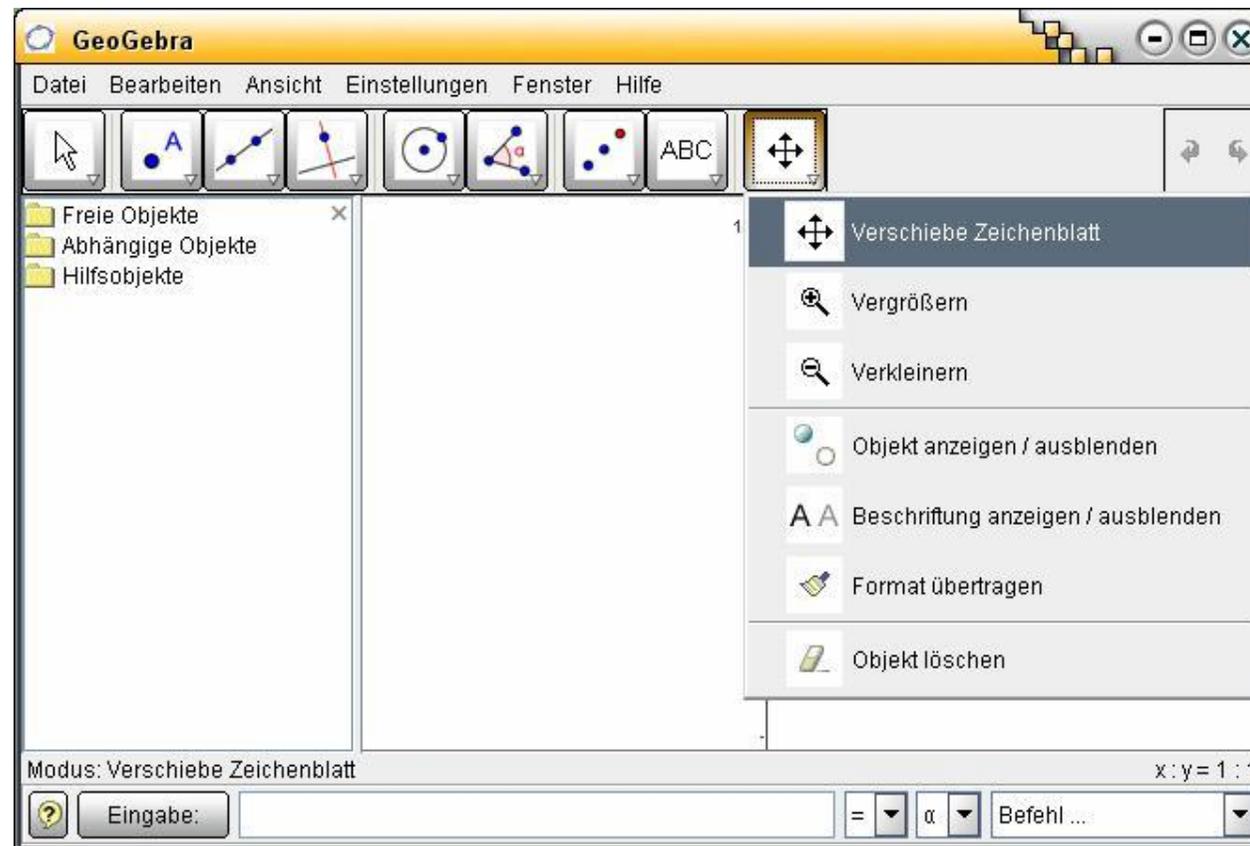


1) Symbolleistenbefehle



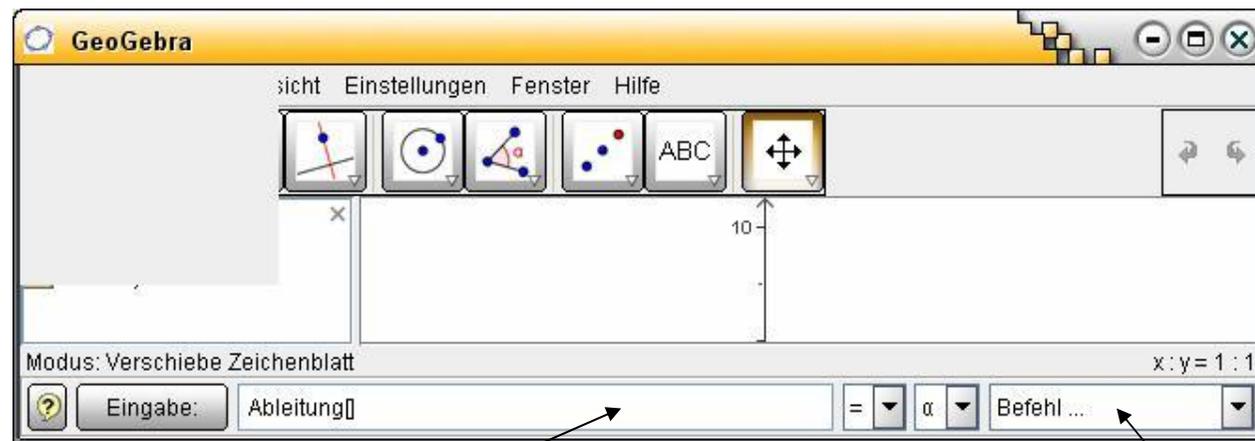


1) Symbolleistenbefehle





2) Eingabe über die Eingabezeile



Eingabezeile

Auswahlfeld

*Befehle können in die Eingabezeile
eingegeben
oder im Auswahlfeld gewählt werden.*



2) Eingabe über die Befehlszeile

a) *Geometrische Befehle (Auswahl)*

Abstand

Durchmesser

Halbkreis

Kreissektor

Mittelpunkt

Radius

Schwerpunkt

Strahl

Tangente

Vieleck

Bogen

Eckpunkt

Kreis

Länge

Mittelsenkrechte

Scheitel

Senkrechte

Strecke

Umkreisbogen

Winkel

Drehe

Gerade

Kreisbogen

Lösche

Punkt

Schneide

Spielgele

StreckeZentrisch

Verschiebe



2) Eingabe über die Befehlszeile

b) *Analytische Befehle (Auswahl)*

Ableitung

Asymptote

Extremum

Fläche

Funktion

Integral

Nullstelle

Obersumme

Parabel

Polynom

Scheitel

Steigung

Tangente

Untersumme

Wendepunkt

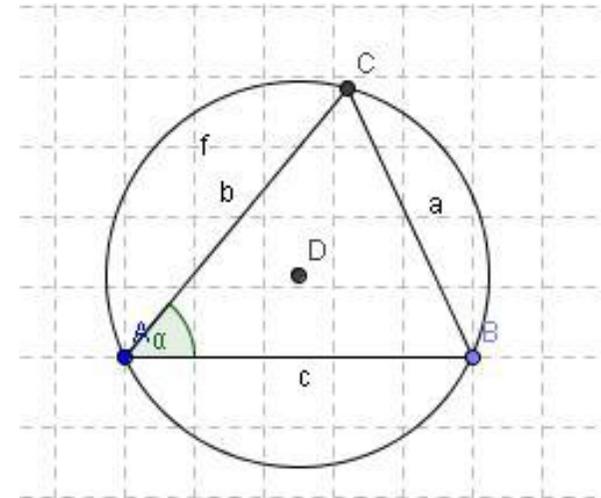


Aufgaben:

1) Geometrie

Löse die folgenden Aufgaben

- über die Symbolleisenbefehle
- über die Eingabebefehle!



a) Konstruiere ein Dreieck ABC mit folgenden Bestimmungsstücken:

$$a = 5 \text{ cm} \quad b = 7 \text{ cm} \quad \beta = 50^\circ$$

b) Konstruiere nun Umkreis (Innkreis) des Dreiecks!



Aufgaben:

2) Analysis

Untersuche die Abhängigkeit des graphischen Verlaufs der Funktion $f(x) = a \sin (bx)$ von den Parametern a und b !

Verwende hierzu für a und b Schieberegler!

