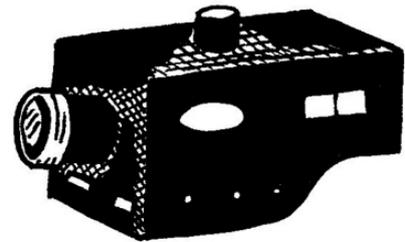


ÜBERWACHUNGSKAMERA

Arbeite mit dem Geometrieprogramm „GeoGebra“.

Du kannst grundlegende Elemente des Programms kennen lernen, indem du die Aufgaben auf dem Arbeitsblatt löst. Screenshots sollen dir dabei helfen.



Löse anschließend folgende Aufgabe:

Eine Überwachungskamera soll so gebaut werden, dass sie von zwei Straßen gleich weit entfernt ist und von einer Transformatorstation einen Abstand von 5 LE (Längeneinheiten) hat.

Auf einem Plan sind die Punkte A (2/1), B (12/2) und C (4/8) einzuzeichnen. Durch die Punkte A und B und durch die Punkte A und C verlaufen die geraden Straßen. Im Punkt D (10/4) befindet sich die Transformatorstation.

Zeichne die Angaben und ermittle durch Konstruktion die Lage der Orte, an denen die Überwachungskamera gebaut werden kann.

Anmerkung: Die Kopiervorlagen (Screenshots und Arbeitsblatt) befinden sich im Anhang.

Mögliche Lösungswege

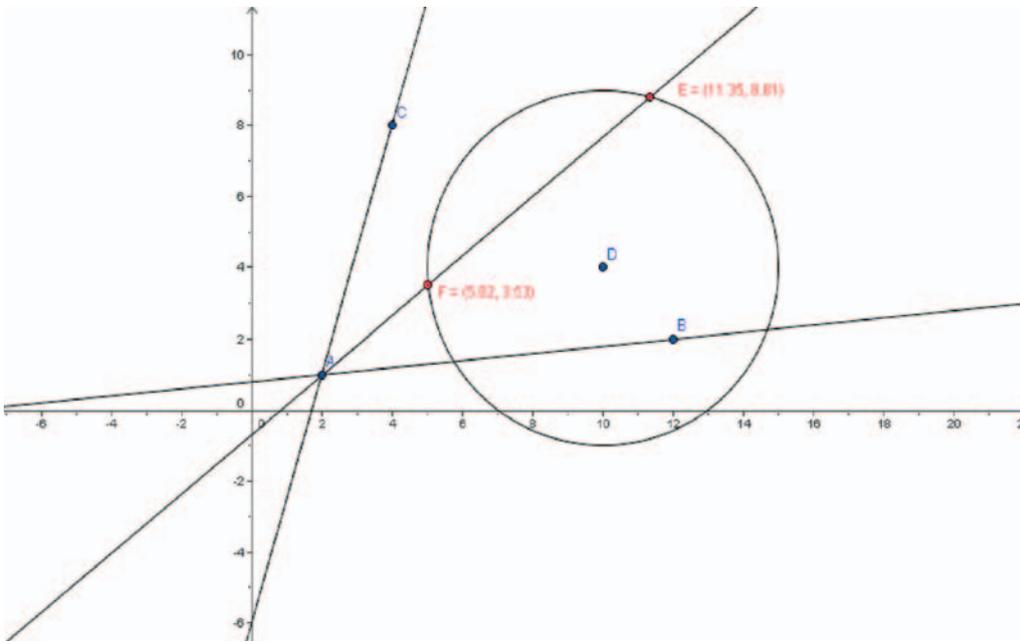
In ein Koordinatensystem werden die Punkte, die notwendigen Verbindungen, die Winkelsymmetrale des Winkels \sphericalangle BAC und ein Kreis k (D;5 LE) gezeichnet. Die Schnittpunkte der Winkelsymmetrale mit dem Kreis ergeben die Standorte.

Lösung: 1. Ort (5,02 / 3,53), 2. Ort (11,35 / 8,81)

Die Schüler/innen können auch experimentell vorgehen, indem sie auf dem Kreis Punkte wählen und deren Abstände zu den Geraden messen. Durch Probieren (Ziehen des Punktes auf dem Kreis) kommen sie auch so zu einer Näherungslösung.

Hinweis: Wird mit der rechten Maustaste ein Objekt angeklickt, können neben verschiedenen Einstellungen unter anderem auch die Eigenschaften des Objekts (somit auch die Formatierung) verändert werden.

Konstruktion mit Konstruktionsprotokoll (erhältlich im Menü „Ansicht“):



Die Kamera kann an den Orten $F(5/3,5)$ und $E(11,4/8,8)$ aufgestellt werden.

Das Konstruktionsprotokoll könnte so aussehen:

Nr.	Name	Definition
1	Punkt A	
2	Punkt B	
3	Punkt C	
4	Gerade a	Gerade durch A, B
5	Gerade b	Gerade durch A, C
6	Punkt D	
7	Gerade c	Winkelsymmetrale von B, A, C
8	Kreis k	Kreis mit Mittelpunkt D und Radius 5
9	Punkt E	Schnittpunkt von d, c
9	Punkt F	Schnittpunkt von d, c

Überlegungen zur Aufgabenstellung

Das benötigte (kostenlose) Programm GeoGebra wird auf www.geogebra.at zusammen mit der jeweils neuesten Version von JAVA zum Download angeboten. Es kann auch online benutzt werden.



Lernen mit Anleitung

Die Aufgabe hat in erster Linie den Sinn, Schüler und Schülerinnen mit einer neuen Situation zu konfrontieren und ihnen die Möglichkeit zu geben, sich nach Anleitungen neue Erkenntnisse anzueignen. Diese Vorgangsweise kommt im Alltag bei Bedienungsanleitungen häufig vor. Die Schüler/innen erhalten die Screenshots und das Arbeitsblatt. Mit diesen Anleitungen sollten sie sich mit dem Programm vertraut machen. Erfahrungsgemäß haben die Schüler/innen sehr unterschiedliche PC-Kenntnisse. Erfahrene Schüler/innen können als Tutor/innen eingesetzt werden, wobei es wichtig ist, ihnen diese Rolle genau zu erklären: Sie geben Anleitungen nur auf gezielte Fragen, lassen die Lernenden immer selbst arbeiten und tippen nichts vor. Im Vordergrund soll stets das eigenständige, selbst entdeckende Lernen, das Experimentieren und Ausprobieren stehen.

Um die Syntax für die Eingabe zu erlernen wird ein genaues und aufmerksames Lesen des Arbeitsblattes notwendig sein. Die Schüler/innen sollen das Erarbeiten neuer Lerninhalte, die auf einem bekannten Lernstoff aufbauen, bei dieser Aufgabe bewusst erleben.

EIGENSCHAFTEN
GEOMETRISCHER
OBJEKTE

Das Konstruieren mit Hilfe dynamischer Zeichenprogramme setzt eine genaue Kenntnis der geometrischen Grundbegriffe voraus. Die Auseinandersetzung mit der Angabe, das Umsetzen in ein geometrisches Modell und damit aus den erforderlichen Eigenschaften das entsprechende geometrische Objekt zu erkennen und auszuwählen erfordert ein vernetztes Denken und eine genaue Kenntnis der Eigenschaften geometrischer Objekte.

VERNETZTES DENKEN

Sollte den Schüler/innen die Winkelsymmetrale nicht bekannt sein, müssen sie sich im Schulbuch informieren oder die Lehrperson nach deren Eigenschaften fragen.

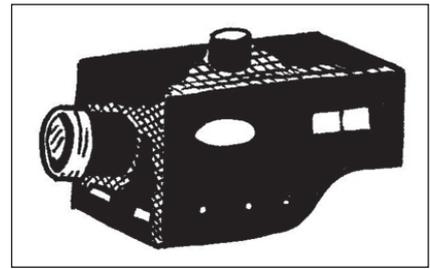
Erfahrene Schüler/innen wollen sehr bald auch Formatierungen vornehmen oder sonstige Tools kennen lernen und nutzen. Tipps dazu können jederzeit auf Verlangen gegeben werden.

Sind die Schüler/innen einmal mit dem Programm vertraut, kann es im Unterricht sehr vielfältig eingesetzt werden. Sämtliche geometrische Konstruktionen der Sekundarstufe I können damit durchgeführt werden, geometrische Überlegungen experimentell überprüft oder entdeckt werden.

Zahlreiche Arbeitsblätter und Hinweise zum Einsatz im Unterricht finden Sie unter www.geogebra.at.

Überwachungskamera

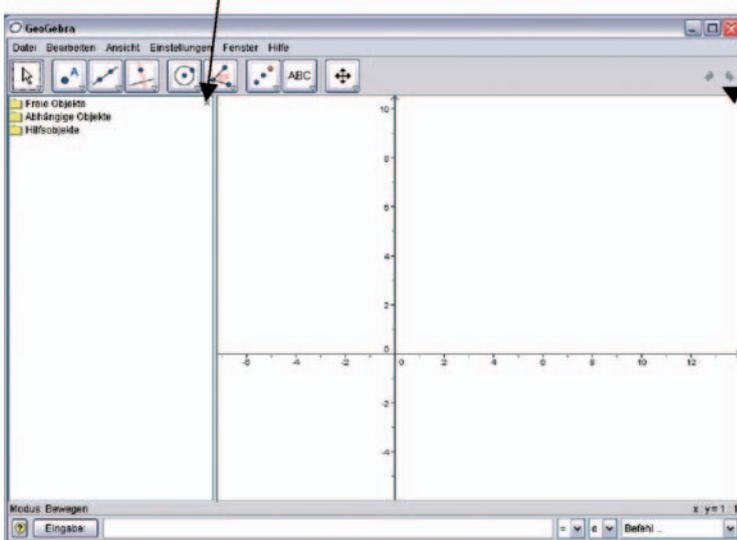
Beilage 1: Screenshots



Starte das Programm GeoGebra.

So sieht das Fenster aus, das nach dem Aufruf von GeoGebra angezeigt wird.

Mit diesem Kreuz kannst du das Algebrafenster schließen.
Du brauchst es für diese Aufgabe nicht.

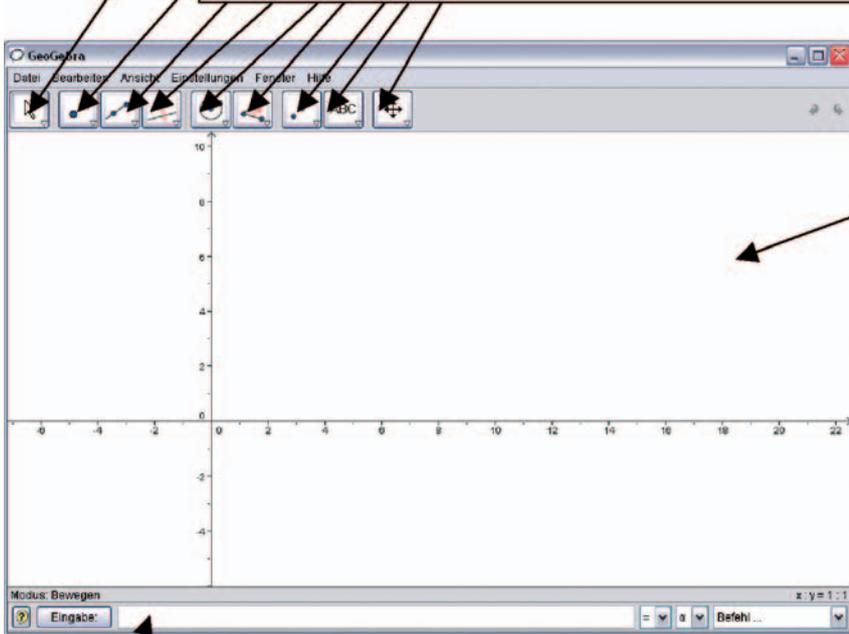


Fehlerkorrektur:
Hier können Arbeitsschritte rückgängig gemacht werden.

Jetzt sieht das Fenster etwa so aus:

Button zum Verschieben von Elementen

Buttons zur Auswahl von Konstruktionselementen; klickt man diese unten rechts an, öffnet sich ein Fenster zur Auswahl der Elemente.



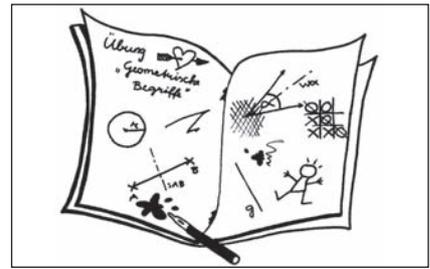
Arbeitsfenster

Eingabezeile

Überwachungskamera

Beilage 2: Arbeitsblatt

Verwende die Screenshots als Hilfe bei folgenden Erläuterungen und probiere alles aus.



Überprüfe die Einstellung der Sprache:

Wähle mit der Maus (mit der linken Taste klicken): „Einstellungen“ → „Sprache“ → „Österreichisch“

Beispiel zur Auswahl von Konstruktionselementen:

Klicke zur Auswahl von Konstruktionselementen den 2. Button von links an der rechten unteren Ecke an. Es erscheint ein Fenster mit drei Elementen ( Neuer Punkt,  Schneide zwei Objekte,  Mittelpunkt). Klicke eines davon an. Das ausgewählte Element wird im Button angezeigt. Stelle nun wieder auf  „Neuer Punkt“ zurück.

Allgemeines:

- Fehler kannst du rückgängig machen, indem du im Menü „Bearbeiten“ auf „Rückgängig“ klickst. Die Tastenkombination „Strg+z“ führt zum gleichen Ergebnis. Du findest auch ein Symbol ganz rechts neben den Buttons.
- Du erhältst eine Information zu den Symbolen, wenn du mit dem Cursor auf ein Symbol gehst (ohne zu klicken).
- Mit dem ersten Button ganz links , kannst du im Fenster Punkte oder Objekte verschieben.
- In der Eingabezeile („Eingabe:“) unterhalb des Arbeitsfensters kannst du Objekte direkt eingeben. Damit deine Eingaben ausgeführt werden, musst du auf „Enter“ klicken.

Führe nun folgende Aufgaben nach Anleitung durch. Bei jeder Aufgabe lernst du etwas Neues:

- a) **Aufgabe:** Zeichne den Punkt $P(3/4)$ und bewege ihn.
Anleitung: Eingabe: $P=(3,4)$ („Enter“ nicht vergessen). Klicke auf den Button ganz links („Bewegen“), gehe zum Punkt P (er verändert sein Aussehen, wenn du ihn getroffen hast) und klicke ihn mit der linken Maustaste an, halte ihn fest und ziehe ihn an eine gewünschte Stelle.
- b) **Aufgabe:** Zeichne einen Kreis mit dem Mittelpunkt P und dem Radius 3 LE.
Eingabe: Kreis[P, 3] Beachte: hast du „Kr“ geschrieben, erscheint gleich „Kreis[]“, du kannst den Cursor nun mit den Pfeiltasten zwischen die eckigen Klammern bewegen.
- c) **Aufgabe:** Setze einen Punkt irgendwo hin. Zeichne einen Kreis mit diesem Mittelpunkt, der Kreis soll durch den Punkt P von Aufgabe b) gehen.
Anleitung: Zweiten Button links ( „Neuer Punkt“) wählen, durch Klicken auf die Arbeitsfläche wird er gesetzt. Wähle den fünften Button von links ( „Kreis mit Mittelpunkt durch Punkt“): Klicke auf den Punkt, lass los und zieh den Kreis durch den Punkt P (Cursor zum Punkt) und klicke. Mit dem zweiten Button von links  kannst du zwei Objekte schneiden, einfach durch Anklicken der Objekte hintereinander. Schneide nun die beiden Kreise.
- d) **Aufgabe:** Erstelle ein neues Arbeitsblatt; Zeichne ein Dreieck und die Winkelsymmetrale des Winkels α und erstelle einen Ausdruck.
Anleitung: Wähle „Datei“ und „Neu“ (Speichern? → Nein“); Dritter Button von links  „Vieleck“ und klicke auf das Arbeitsblatt, ein Punkt entsteht; zieh den Cursor bis zum nächsten Punkt, klicke (2. Punkt), zieh weiter, klicke (3. Punkt) und geh zum ersten Punkt zurück, klicke. Das Dreieck ist fertig. Winkelsymmetrale: Wähle  „Winkelsymmetrale“ (4. Button links) und klicke im Uhrzeigersinn die Punkte in der Reihenfolge so an, dass der Scheitel des Winkels als Zweites gedrückt wird, also klicke der Reihe nach C, A (Scheitel), B.
Tipp: Wähle einen Punkt auf der Winkelsymmetrale und miss die Abstände zu den beiden Geraden. Mach das mit mehreren Punkten. Was fällt dir auf?
 Ausdruck: „Datei“ „Druckvorschau“ → „Zeichenblatt“ → „Drucken“