

**Dynamische Geometriesysteme: Einführung in das Geometriesystem EUKLID**

(Gilt – mutatis mutandis - analog auch für GEOMETERS SKETCHPAD  
oder für CINDERELLA)

1. Starten Sie das dynamische Geometriesystem EUKLID. Es ist zu finden bei den Matheprogrammen. Hinweis: Sie können das System kopieren und auf Ihrem Rechner zu Hause installieren. Eine entsprechende Lizenz vom Hersteller liegt der Hochschule vor.
2. Zeichnen Sie ein Dreieck: *Menue: Zeichnen – Dreieck*. Nun im Zeichenfeld mit der Maus drei Punkte markieren. Die Dreiecksfläche entsteht. Fläche kann gefärbt werden. Sehen Sie ggf. unter *Hilfe* und *Index* nach.  
Beschriften Sie die Ecken mit den Namen A, B und C: Mauszeiger mit Zange-Symbol auf Objekt einstellen, dann Doppelklicken ergibt Kontextmenue.
3. Konstruieren Sie die Seitenmitten C1, B1 und A1: *Menue: Konstruieren – Mittelpunkt*. Endpunkte anklicken. Beschriften Sie die Mitten.
4. Zeichnen Sie zwei Seitenhalbierende (Schwerlinien) ein. *Menue: Konstruieren – Strecke*. Punkte anklicken.  
Konstruieren Sie den Schnittpunkt S (Schwerpunkt) dieser beiden Seitenhalbierenden: *Konstruieren – Schnittpunkt*. Strecken anklicken.  
Zeigen Sie, dass die dritte Seitenhalbierende ebenfalls durch diesen Punkt verläuft.
5. Konstruieren Sie zwei Mittelsenkrechten und ihren Schnittpunkt U.  
Zeigen Sie, dass auch die dritte Mittelsenkrechte durch diesen Schnittpunkt geht.  
Hinweis: An Stelle des Menues *Konstruieren* können Sie auch die Symbole der *Konstruieren-Leiste* verwenden. Bei der Senkrechte-Konstruktion wird zuerst der Punkt für die Senkrechte, dann die Linie, zu der senkrecht gezeichnet werden soll, markiert.
6. Konstruieren Sie zwei Höhen des Dreiecks und deren Schnittpunkt H.  
Zeigen Sie, dass auch die dritte Höhe durch diesen Punkt verläuft.
7. Verbinden Sie H und U durch eine Gerade. Was stellen Sie fest? Beweis?  
Überprüfen Sie, indem Sie die Form des Dreiecks durch „Ziehen“ an einer Ecke beliebig verändern. Die Gerade HU, auf der auch S liegt, heißt EULERSCHE GERADE des Dreiecks. Formulieren Sie einen Satz über die Eulergerade im Dreieck.
8. Messen Sie die Länge der Strecke HS und SU. Vergleichen Sie.  
Was stellen Sie fest?  
Ergänzen Sie den Satz über die Lage von H, S und U durch die neue Erkenntnis.
9. Zeichnen Sie den Umkreis des Dreiecks ABC.
10. Konstruieren Sie den Mittelpunkt N der Strecke HU. Konstruieren Sie den Kreis um N durch A1.  
Was beobachten Sie? Welche Punkte liegen alle auf diesem Kreis? Zeichnen Sie das Mittendreieck A1B1C1 ein.  
Der Kreis um N durch A1 heißt der FEUERBACH'sche NEUNPUNKTEKREIS des Dreiecks ABC.
11. Auf dem Feuerbachschen Neunpunktekreis liegen die folgenden besonderen Punkte:
  - Die Seitenmitten A1, B1 und C1 des Dreiecks ABC.
  - Die Höhenfußpunkte A2, B2 und C2 des Dreiecks ABC (Konstruieren und beschriften Sie.)
  - Die Mitten A3, B3 und C3 der „oberen Höhenabschnitte“ zwischen Ecken und Höhenschnittpunkt H.

Mit dieser Einführung müssten Sie in der Lage sein, das System EUKLID mit Erfolg zu benutzen. Man kann damit wirklich genaue und schöne (auch farbige) Zeichnungen erstellen. Viel Spaß und Erfolg dabei.

## Benutzung des Computersystems GEOMETERS SKETCHPAD

### 1. Inbetriebnahme im Netz der PH Ludwigsburg

Das Programm befindet sich bei der Gruppe der Anwenderprogramme für Mathematik. Leider besitzen wir keine Lizenz zum Kopieren für Studierende.

### 2. Einführendes Beispiel:

Zeichnen eines Dreiecks und Abbilden durch eine zentrische Streckung.

- 2.1. Nach dem Starten von Sketchpad (SP) wird unter dem Menüpunkt *Datei* eine *neue Zeichnung* geöffnet.
- 2.2. An der linken Seite sind die Schaltflächen für die *Werkzeuge angeordnet*; dort *Punkt* anklicken. Danach auf der Zeichenfläche mit der Maus drei Stellen anklicken. So erzeugt man drei Punkte. (Bezeichnungen vorerst weglassen. Voreinstellung möglich.). Erzeugen Sie gleich einen vierten Punkt als späteres Streckzentrum Z außerhalb des Dreiecks.
- 2.3. *Werkzeug Linien* einschalten (hierbei gibt es Optionen: halten Sie die linke Maustaste länger gedrückt; im Augenblick ist die Option *Strecke* erforderlich, diese anklicken). Nun verbinden Sie bei gedrückter Maus je zwei der drei Punkte auf der Zeichenfläche. Das Dreieck ist fertig.
- 2.4. *Markieren*: Sie schalten das *Werkzeug Pfeil* ein (auch hier gibt es Optionen probieren Sie dies aus wie unter 2.3 beschrieben. Im Augenblick ist *Pfeil* erforderlich.). Markieren Sie die notwendigen Elemente: Bei gedrückter Shift-Taste klicken Sie nacheinander mit der Maus die drei Punkte, die drei Seiten sowie das Zentrum Z an (Z als letztes). Nun können Sie die Shift Taste und die Maus loslassen, die markierten Elemente sind gekennzeichnet.
- 2.5. Wir wollen nun die markierte Figur durch eine zentrische Streckung abbilden: Auf den Menüpunkt *Abbilden* gehen und dort *Zentrum festlegen* anklicken: Das ausgewählte Zentrum blinkt auf. Erneut Menue *Abbilden* anklicken und *Strecken* anwählen. Streckfaktor eingeben. Die Streckung wird durchgeführt.
- 2.6. Klicken Sie auf irgendeinen Punkt außerhalb der Zeichnung um die Markierungen zu entfernen. Nun können Sie mit dieser Zeichnung arbeiten. Klicken Sie z.B. das Zentrum an und bewegen Sie es auf dem Zeichenblatt. Verfolgen Sie was bei diesem Verziehen passiert.
- 2.7. Abspeichern: Im Menue *Datei* mit dem Befehl *Speichern unter*, wobei Sie einen passenden Namen wählen sollten. Speichern Sie auf Ihre eigene Diskette.

Aufgabe:

- a) Mit Hilfe eines Rahmens unter dem *Werkzeug Pfeil* können Sie die gesamte Figur markieren. Testen Sie dies aus. Mit der rechten Maustaste können Sie nun z.B. Farbgebung auswählen. Färben Sie das Ausgangsdreieck blau, sein Bilddreieck einschließlich dem zugehörigen Zentrum grün.
- b) Versuchen Sie selbst geeignete Beschriftungen der Figur einzuführen.
- c) Wir unterwerfen das grüne Bilddreieck einer zweiten Streckung mit anderem Streckzentrum. Untersuchen Sie das Ergebnis. Prüfen Sie Ihre Vermutungen.