Das Projekt – Die Scheitelpunktform

Bauen Sie mit Ihrem Wissen nun die nachstehende GeoGebra-Simulation selbst nach. Nutzen Sie die aufgeführten Konstruktionsschritten als Hilfe. Sie können selbst entscheiden, wieviel Hilfe Sie in Anspruch nehmen wollen. Überlegen und reflektieren Sie jedes Mal, was die entsprechenden Eingaben genau machen.

Konstruktionsschritte

1. Vorbereitung der Arbeitsumgebung

- Wir wollen im Folgenden zwei *Grafik-Ansichten* verwenden, wobei in der **ersten Grafik-Ansicht die Parabel** dargestellt wird und in der **zweiten Grafik-Ansicht die Kontrollebene** ist.
- Klicken Sie dazu in der linken oberen Ecke auf das *„Hamburger-Menu“* und aktivieren Sie unter *Ansicht „Grafik“ und „Grafik 2“*.
- Verschieben Sie nun - solange das *Hamburger Menu* noch aufgeklappt ist - die **2. Grafik-Ansicht unter die 1. Grafik-Ansicht**, indem Sie an dem **Verschiebe-Symbol rechts oben das Grafik-Ansicht ziehen**.
- Ändern Sie jetzt in *Grafik 2* die **Hintergrundfarbe zu einem hellen Grau** und blenden Sie die Achsen vollständig aus: Klicken Sie mit der rechten Maustaste irgendwo auf eine leere Stelle in Grafik 2 und wählen Sie hier *"Einstellungen öffnen"* aus.
- Unter *Erweitert* können Sie unten die **Hintergrundfarbe verändern**: Klicken Sie hier auf das „+“ und stellen Sie dort für die Regler bspw. jeweils 240 ein.
- Unter *xAchse* und *yAchse* haben Sie die Möglichkeit die **Achsen vollständig auszublenden**. Das *Koordinatengitter* sollte am Ende **ebenfalls ausgeblendet werden**. Es empfiehlt sich jedoch, dieses zur besseren Ausrichtung der Bedienelemente und Texte vorerst sichtbar zu lassen.

2. Erstellen & Konfiguration der Schieberegler

- Erstellen Sie **3 Schieberegler für die Parameter a, b und c** in *Grafik-Ansicht 2*, definieren Sie diese im **Intervall [-10,10]** und passen Sie die **Farben entsprechend den Vorgaben** im Applet an.
- Positionieren sie die Schieberegler untereinander entsprechend der Vorgabe.

3. Definition der Funktion

- Definieren sie die Funktion f(x), indem Sie in der *Eingabezeile* folgenden Befehl eingeben: **f(x)=a(x-b)^2+c**
- Stellen Sie die Farbe der Funktion in den *Einstellungen-> Darstellung -> Farbe* auf **Schwarz** und stellen Sie dort auch die **Linienstärke auf 5** und **Liniendeckkraft auf 70**.

- Sollte die Funktion in der falschen Grafik-Ansicht angezeigt werden, können Sie dies unter *Einstellungen -> Erweitert -> Sichtbarkeit* und *"Anzeigen in"* umstellen (dies gilt für alle nachfolgenden Objekte und im Prinzip sollen nur die Graphen der Funktionen in *Grafik-Ansicht 1* angezeigt werden)

4. Erläuterungstexte für Scheitelpunktform

- Wählen Sie das *Textwerkzeug* aus und klicken Sie auf eine leere Stelle in *Grafik-Ansicht 2*. Sie können in Textfeldern LaTeX-Formeln verwenden, um beispielsweise Farben im Applet dynamisch anzupassen und mathematische Formeln genauer zu definieren. Schalten Sie diese Möglichkeit an, indem Sie auf den zugehörigen Button im sich öffnenden Dialog klicken. Geben Sie anschließend folgenden Text ein:
  f(x)=\blue{a}\cdot (x-\red{b})^2+\green{c}
- Passen Sie nun noch die *Darstellung des Textes in den Einstellungen* folgendermaßen an: **Darstellung -> Text -> Textstil -> Serifenlose Schrift, Schriftgröße: Groß**
- Wiederholen Sie diese Schritte und geben Sie erneut folgenden Text ein- wählen Sie jedoch für a, b und c die entsprechenden GeoGebra-Objekte aus, sodass diese sich dynamisch mit Anpassung der Schieberegler verändern. **f(x)=\blue{a}\cdot(x-(\red{b}))^2+(\green{c})**
- Positionieren Sie die Texte entsprechend der Vorgabe

5. Möglichkeit die Funktion „zwischenzuspeichern“ für Vergleiche

- Wir wollen nun eine Schaltfläche anbieten, die es ermöglicht die Funktion mit bestimmten Parametern zwischenzuspeichern, um bspw. Vergleiche nach Veränderung von Funktionsparametern anzubieten. Dazu definieren wir zunächst über die *Eingabezeile* folgende Parameter:
  aZwischenspeicher=1
  bZwischenspeicher=1
  cZwischenspeicher=1
  fZwischenspeicher(x)=aZwischenspeicher*(x-bZwischenspeicher)^2+cZwischenspeicher
  Zwischenspeicher=true
- Im Falle der Funktion bitte darauf achten, dass diese in *Grafik-Ansicht 1* angezeigt wird.
- Ändern Sie nun in den *Einstellungen* die **Farbe der Funktion fZwischenspeicher(x) zu einem Grauton**, die ***L*iniendeckkraft zu 40** und die **Linienart gestrichelt** aus. Blenden Sie außerdem die Beschriftung der Funktion aus.
- Stellen Sie außerdem in der *Bedingten Sichtbarkeit von fZwischenspeicher* ein, dass diese Funktion nur angezeigt wird, wenn **Zwischenspeicher==true** ist.
- Erstellen Sie nun eine *Schaltfläche*, die das Zwischenspeichern ermöglicht, indem Sie eine Schaltfläche erstellen und anschließend folgendes Skript eingeben:
  SetzeWert(aZwischenspeicher,a)

SetzeWert(bZwischenspeicher,b)
SetzeWert(cZwischenspeicher,c)
SetzeWert(Zwischenspeicher,true)

- Fügen Sie außerdem eine *Schaltfäche „Reset“* ein, die folgendes Skript enthält:
  SetzeWert(Zwischenspeicher,false)
- Sie können die Farben der Schaltflächen erneut in den Einstellungen anpassen.
- Positionieren Sie die beiden Schaltflächen am Gitter entsprechend der Vorlage.

6. Gestufte Hilfestellungen einfügen

- Wir wollen nun exemplarisch gestufte Hilfestellungen zu den technischen Aspekten des Applets einfügen. Verwenden Sie dazu das *Kontrollkästchen-Werkzeug* und fügen Sie zwei Kontrollkästchen mit den **Beschriftungen Hilfe 1 und Hilfe 2** zur *zweiten Grafik-Ansicht* hinzu. Hinweis: Benennen Sie diese Kontrollkästchen auch in den Einstellungen in Hilfe1 und Hilfe2 um, dann kann zukünftig besser darauf zugegriffen werden.
- Fügen Sie außerdem **zwei Texte** hinzu, in welchen die Hilfestellungen stehen sollen, sie können beispielsweise für Hilfe 1 und Hilfe 2 folgende Texte verwenden:
  Hilfetext 1: Variiert die Schieberegler und beschreibt eure Beobachtungen.
  Hilfetext 2: Nutzt für eure Erklärungen wie sich die Veränderungen von a,b und c auf den Scheitelpunkt der Funktion auswirken auch die Farbbuttons und die Zwischenspeichern-Funktion.
- Positionieren Sie nun die Kontrollkästchen und Hilfetext entsprechend der Vorlage. Stellen Sie nun die *bedingte Sichtbarkeit* für die Objekte folgendermaßen ein: **Hilfetext 1: Hilfe1==true Kontrollkästchen Hilfe 2: Hilfe 1==true Hilfetext 2: Hilfe1==true&&Hilfe2==true**
- Außerdem soll sich, wenn das *Kontrollkästchen Hilfe 1* abgewählt wird auch das *Kontrollkästchen Hilfe 2* zurücksetzen. Öffnen Sie dazu die *Einstellungen -> Skripting von Kontrollkästchen Hilfe 1* und fügen Sie dort folgenden Befehl *„Bei Update“* ein:
  Wenn(Hilfe1==false,SetzeWert(Hilfe2,false))

7. Schaltflächen für Farbwechsel am Scheitelpunkt und Spur ein/aus erstellen

- Erstellen Sie zunächst mit **S=Extremum(f)** den Scheitelpunkt der Funktion f und achten Sie darauf, dass er in *Grafik-Ansicht 1* angezeigt wird.
- Die Farbe des Scheitels soll sich nun durch entsprechende Schaltflächen verändern. Erstellen Sie dazu für **rot, schwarz, grün und blau jeweils eine Schaltfläche**, indem Sie die folgenden Befehle jeweils für die verschiedenen Farben wiederholen:
- Wählen Sie das *Schaltflächen-Werkzeug* aus und klicken Sie auf eine leere Stelle in *Grafik-Ansicht 2*, benennen Sie die Schaltfläche mit der entsprechenden Farbe und fügen Sie folgende Skriptzeile ein:

SetzeFarbe(S,black) oder ersetzen Sie **black durch red, blue oder green** – je nachdem welche Farb-Schaltfläche Sie gerade erstellen
- Achten Sie auch darauf, dass die **Hintergrundfarbe passend** eingestellt ist.
- Wir wollen nun noch **zwei Schaltflächen** erstellen, um die Spur ein- oder auszuschalten. Fügen Sie dazu zwei Schaltflächen mit der **Beschriftung Ein und Aus** in der *zweiten Grafik-Ansicht* ein und geben sie folgende Skripte ein:
  Ein:
  SetzeSpur(S,true)
  Aus:
  SetzeSpur(S,false)
  SetzeAktiveGrafikansicht(1)
  ZoomIn(1)
- Erstellen Sie außerdem **zwei Erklärungstexte** und fügen Sie diese ebenfalls ein. Positionieren Sie die Schaltflächen und Erklärungstexte anschließend wie in der Vorlage.

8. (Optional) Übung für Fortgeschrittene: Zweite Ebene definieren

- Überlegen Sie sich selbst, wie Sie eine zweite Ebene in dem Applet definieren könnten, in der die Lernenden beispielsweise die Parameter von vorgegebenen Formeln beispielhaft bestimmen sollen. Überlegen Sie sich, wie Sie die Schaltflächen „Weiter“ und „Zurück“ definieren und wie Sie die bedingte Sichtbarkeit der einzelnen Objekte anpassen müssen.
- Setzen Sie diese Überlegungen um, sodass eine Funktionsweise wie in der Vorlage möglich wird.
- Alternativ können sie auch hier in das Konstruktionsprotokoll schauen.

9. (Optional) Übung für Fortgeschrittene: Formeln für f1, f2, f3 und f4 in der zweiten Ebene definieren

- Überlegen Sie sich selbst, wie sie es erreichen können, dass in Ebene 2 des Kontrollfensters immer nur eine der Funktionen f1, f2, f3 und f4 angezeigt wird.
- Setzen Sie diese Überlegungen um, sodass auch hier eine Funktionsweise wie in der Vorlage möglich wird.
- Alternativ können sie auch hier in das Konstruktionsprotokoll schauen.

10. Ende

- Überprüfen Sie nun, ob alle Objekte fixiert sind und stellen Sie dies gegebenenfalls durch einen *Rechtsklick oder in den Einstellungen* ein.
- Es besteht auch die Möglichkeit, Objekte, die nicht ausgewählt werden sollen (bspw. Texte oder die Funktionen selbst) unter *Einstellungen -> Erweitert* für die Auswahl nicht zu erlauben, indem das Kästchen abgewählt wird.
- Blenden Sie zum Schluss noch das *Gitter* aus.