



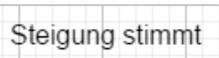
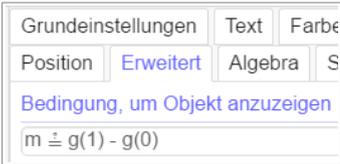
Die Datei „FindeGraph“ ist im GeoGebra-Book <https://www.geogebra.org/m/vrszpydg> abrufbar und kann auf Smartphone, Tablet oder PC genutzt werden. Mithilfe der Anleitung kann die Erstellung nachvollzogen und variiert werden. Man erhält dabei einen ersten Einblick in interaktive Gestaltungselemente von GeoGebra. Fortgeschrittene Nutzer:innen können Varianten testen und eigene Erweiterungen implementieren.



Basisversion (Zufallsgenerator nutzen)

| Symbol | Inhalt / Beschreibung | Alternativ in der Eingabezeile: |
|--|--|---|
| Eingabezeile | <p>Zufällig erzeugte Funktion f definieren</p> <p>Den rechts notierten Befehl in die Eingabezeile eingeben, um Steigung m und y-Achsenabschnitt c zu erzeugen.</p> <p>Funktionsgleichung rechts in der Form $y=...$ eingeben, die Funktion wird i.d.R. f genannt. Den Graphen von f gleich ausblenden. Dazu entweder nach Rechtsklick auf den Graphen die Option „Objekt anzeigen“ deaktivieren oder in der Algebra-Ansicht den blauen Punkt vor dem Objekt f anklicken (in einem Skript würde man dazu den rechts notierten Befehl eingeben).</p> | $m=\text{Zufallszahl}(-4,4)$ $c=\text{Zufallszahl}(-4,4)$ $y=m*x+c$ <i>SetzeSichtbarInGrafikansicht(f,1,false)</i> |
| Eingabezeile | <p>Die Funktionsgleichung einblenden</p> <p>Der Befehl rechts erzeugt die Funktionsgleichung von f. Der 1. Wahrheitswert ist auf <code>true</code> gesetzt und sorgt dafür, dass alle Parameter durch ihre aktuellen Werte ersetzt werden. Der 2. Wahrheitswert regelt, ob der Name (hier f) eingeblendet wird. Die Gleichung wird beim Ursprung eingeblendet und kann passend verschoben werden.</p> <p>Tipp: Mit der Funktionstaste „F9“ kann man ein Konstruktions aktualisieren, dann wird jeweils eine neue Gleichung generiert.</p> | <code>Formeltext(f,true,false)</code> <i>Alternativ kann man auch ein Textobjekt erstellen und den Funktionsterm f als „Objekt“ einbetten.</i> |
|  | <p>Schalter für „neue Gleichung“</p> <p>Man wählt das Werkzeug Schaltfläche aus und klickt an die gewünschte Stelle. Im sich öffnenden Menu trägt man z.B. den Namen „Neuer Graph“ und als Skriptzeile den Befehl <code>AktualisiereKonstruktion()</code> ein.</p> | <p>Schaltfläche("Neue Gleichung")</p> <p><i>Nach einem Rechtsklick auf die erscheinende Schaltfläche wählt man „Eigenschaften“ aus und trägt unter Skripting/bei Mauseklick den links zu sehenden Befehl ein.</i></p> |
|   | <p>Gerade durch zwei Punkte A und B</p> <p>Nach Auswahl des Werkzeuges <i>Punkt</i> erzeugt man einen ersten Punkt auf der y-Achse, z.B. $(0,1)$ und einen zweiten freien Punkt, die von GeoGebra i.d.R. mit A und B benannt werden.</p> <p>Nach Auswahl des Werkzeuges <i>Gerade</i> klickt man die Punkte A und B an, um eine Gerade zu erzeugen, die mit g benannt wird.</p> | $A=\text{Punkt}(x=0)$ B frei wählen, z.B. $B=(1,2)$ $g=\text{gerade}(A,B)$ |



| | | |
|--|---|---|
| | <p>„Punktfang“ einschalten Man klickt auf das Menu-symbol des Grafikfensters (oben rechts) und schaltet beim erscheinenden „Hufeisen“ die Option <i>Automatisch</i> ein. Dann werden Punkte wie A und B beim Verschieben automatisch auf Gitterpunkte gesetzt.</p>  | <p><i>Hinweis: Die automatische Ausrichtung an Gitterpunkten ist i.d.R. schon standardmäßig aktiviert.</i></p> |
| | <p>Rückmeldungen erstellen Text-Werkzeug auswählen, auf die gewünschte Stelle im Grafikfenster klicken und einen Rückmeldetext eingeben. Z.B. „Steigung stimmt“. Analog ein zweites Textobjekt mit der Rückmeldung zum korrekten y-Achsenabschnitt erstellen.</p>  | <p>Text1=“ Steigung stimmt“ Text2=“y-Achsenabschnitt stimmt“</p> |
| | <p>Bedingte Sichtbarkeit der Rückmeldungen Nach Rechtsklick auf den Rückmeldetext „<i>Steigung stimmt</i>“ trägt man in (unter Erweitert) als Bedingung für die Sichtbarkeit ein: $g(1)-g(0)=m$. Nur wenn dann die Steigung von g mit m übereinstimmt, ist der Text dann zu sehen). Analog geht man beim zweiten Rückmeldetext vor und trägt als Bedingung ein, dass der y-Achsenabschnitt von g mit dem Wert c übereinstimmen muss, also $g(0)=c$. Damit ist bereits ein einfaches, direktes Feedback eingerichtet.</p>  | <p>SetzeBedingungUmObjekt Anzuzeigen(Text2,$g(1)-g(0)=m$) SetzeBedingungUmObjekt Anzuzeigen(Text3,$g(0)=c$)</p> <p><i>Tipp: „==“ ersetzt $\stackrel{?}{=}$</i> <i>Zur Abfrage einer Identität kann man „==“ schreiben oder das Symbol wie oben zu sehen als Sonderzeichen einbinden.</i></p> |
| | <p>Testen Sie die Basisversion der Übungsumgebung, bevor Sie die folgenden Erweiterung ausprobieren.</p> | |

Erweiterung 1: Schwierigkeit steigern – Rationale Steigungen

| Symbol | Inhalt / Beschreibung | Hinweise |
|--------------|---|--|
| Eingabezeile | <p>Ausgewählte Nenner in einer Liste ablegen Um rationale Steigungen zu erzeugen sollen zunächst nur die einfachen Nenner 1,2,4 und 5 zufällig ausgewählt werden.</p> | $nennerliste=\{1,2,4,5\}$ |
| | <p>Zufällige Erzeugung der Steigung m anpassen Nach Doppelklick auf die Zahlvariable m in der Algebra-Ansicht kann man m „umdefinieren“. Alternativ kann man auch den Befehl rechts eingeben. Man definiert m als Quotient einer ganzzahligen Zufallszahl dem Intervall $[-4;4]$ und einem zufällig ausgewählten Nenner aus der zuvor erstellten Nennerliste.</p> | $m=Zufallszahl(-4,4)/ZufälligesElement(nennerliste)$ |



Erweiterung 2: Skripting - Lösungskontrolle steuern & korrekte Antworten zählen

| Symbol | Inhalt / Beschreibung | Hinweise |
|--|---|--|
|   | <p>3 Elemente werden benötigt: 2 Kontrollkästchen und 1 Zählvariable</p> <p>Zur Auswertung des Graphen und zur Steuerung der Sichtbarkeit der beiden Rückmeldetexte richtet man sich zwei boolesche Variablen w_1 und w_2 ein, entweder mit dem grafischen Werkzeug <i>Kontrollkästchen</i> oder wie rechts zu sehen über Befehle in der Eingabezeile. Beide Kontrollkästchen blendet man gleich wieder aus, sie sollen nicht im Grafikfenster sichtbar sein. Außerdem benötigt man noch eine Zählvariable für die Anzahl der korrekten Graphen („Antworten“) in Folge.</p> | <pre>w_1=kontrollkästchen() w_2=kontrollkästchen() zaehler=50</pre> <p>(Anmerkung: Für die Zählvariable wird ein Schieberegler eingefügt)</p> |
|  | <p>Schaltfläche zum Prüfen nutzen</p> <p>Man fügt eine zweite Schaltfläche „Prüfe“ ein und definiert mit Wenn-dann-Befehlen [Wenn(<Bedingung>, <Dann>, <Sonst>)] die passenden Skripting-Befehle ein:</p> <pre>SetzeWert(w_1,Wenn(g(1)-g(0)==m,1,0)) SetzeWert(w_2,Wenn(g(0)==c,1,0)) SetzeWert(zaehler,Wenn(w_1 && w_2,zaehler+1,0))</pre> <p><u>Erläuterung:</u> Die Wahrheitswerte werden hierbei folgendermaßen definiert: w_1 ist wahr (=1), wenn die Steigung korrekt ist, sonst falsch (=0). Dies wird mit der Bedingung $g(1)-g(0)=m$ realisiert. w_2 ist wahr (=1), wenn der y-Achsenabschnitt korrekt ist, sonst falsch (=0), dies wird mit der Abfrage $g(0)=c$ definiert. Die Zählvariable wird um 1 erhöht, wenn beide Teilantworten richtig waren, wenn also w_1 und w_2 gleichzeitig wahr sind, sonst wird sie (etwas radikal) auf null zurückgesetzt.</p> | <p>Schaltfläche("Prüfe")</p> <p>im Eigenschaftsmenu der Schaltfläche werden die drei Befehle wie links angegeben unter <i>Skripting / bei Mausclick</i> eintragen.</p> <p><i>Tipp: „&&“ ersetzt „^“ Bei einer Konjunktion („UND“) kann man schnell „&&“ schreiben. Wahlweise kann man aber auch das Sonderzeichen \wedge einfügen.</i></p> |
|  | <p>Skript anpassen, mit dem eine neue Gleichung erzeugt wird</p> <p>Jedes mal, wenn nun eine neue Gleichung generiert wird, müssen w_1 und w_2 auf null gesetzt werden. Dazu erweitert man das Skript der Schaltfläche „Neue Gleichung“ wie es rechts zu sehen ist.</p> | <p><i>Skript 1 erweitern:</i> AktualisiereKonstruktion() SetzeWert(w_1,0) SetzeWert(w_2,0)</p> |
|  | <p>Ausgabe der Zählvariable – aktuelle Serie</p> <p>Zur Motivation kann die Anzahl der korrekt in direkter Folge gefundenen Graphen ausgegeben werden. Dazu bindet man das Objekt „zaehler“ in einem normalen Textfeld ein (unter <i>Erweitert / GeoGebra-Symbol</i>).</p> | <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Text</p> <p>F K Serifen-Schrift LaTeX Formel</p> <p>Aktuelle Serie (korrekt in Folge): zaehler</p> </div> |
|  | <p>Rekord / High-Score anzeigen</p> <p>Wenn Sie die Datei weiter verfeinern möchten, so können Sie nun z.B. noch eine weitere Zählvariable r für den Highscore anlegen ...</p> | <p>u.s.w. ☺</p> |

Anmerkung:

Die Erweiterungen 1 und 2 können nun auch kombiniert und weiter modifiziert werden.